S1266

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE,

DES

SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS,

FAISANT SUITE

A LA

BIBLIOTHÈQUE BRITANNIQUE,

Rédigée à Genève.

XIV.me ANNÉE.

SCIENCES ET ARTS. — TOME XLII.

GENÈVE,

IMPRIMERIE DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE.

PARIS,

BOSSANGE PÈRE, LIBRAIRE DE S. A. R. MONS.r LE DUC D'ORLÉANS,
RUE DE RICHELIEU, N.o 60.

M DCCC XXIX.

MÉCANIQUE.

MÉCANIQUE DES SOLIDES, renfermant un grand nombre de développemens neufs et d'applications usuelles et pratiques, à l'usage des personnes les moins versées dans les mathématiques, des gens de lettres, des médecins, et de tous ceux qui ne se sont pas livrés d'une manière spéciale à l'étude des sciences ; par NEIL ARNOTT : traduit de l'anglais sur la troisième édition, augmentée de notes et d'additions mathématiques ; par T. RICHARD. *Paris*, 1829. Chez Anselin, successeur de Magimel. Rue Dauphine, n.° 9.

Enseigner la science à ceux qui n'y ont pas été préparés par des études préliminaires, est une chose d'une extrême difficulté. Cette difficulté augmente, lorsqu'il s'agit d'écrire un ouvrage dont la lecture puisse suppléer à cet enseignement. Les lecteurs auxquels un pareil ouvrage est destiné, sont ordinairement étrangers au langage mathématique, c'est-à-dire qu'ils n'ont aucune habitude de donner aux mots une acception exacte et bien déterminée. L'auteur n'est donc jamais sûr que le terme dont il se sert, sera entendu par son lecteur, comme il doit l'être pour que ses explications soient claires; tous ses efforts doivent tendre à prévoir les difficultés

de cette espèce, et il est bien rare qu'il y réussisse de manière à être compris de tous ceux qui le lisent. Cela nous conduit à croire que la simple lecture d'un ouvrage de ce genre, quelque mérite qu'on lui suppose, ne suffit pas pour atteindre le but proposé, et qu'il est toujours nécessaire de recourir à une explication orale, à une conversation, dans laquelle le maître cherche à démêler ce qui peut engendrer obscurité dans les idées de son élève.

On doit cependant beaucoup de reconnoissance aux personnes qui, suffisamment instruites, prennent à tâche de se mettre, dans leurs rédactions, à la portée de celles qui ne le sont pas. Un ouvrage de ce genre est précieux, comme texte d'enseignement pour un maître; et d'ailleurs dans le nombre des personnes des deux sexes qu'une première éducation n'a pas préparées aux études scientifiques, ou que leur vocation a éloignées de cet ordre d'idées, il se rencontre quelquefois de ces têtes heureusement douées, auxquelles une pénétration et une force d'attention peu ordinaires permettent de surmonter par elles-mêmes les difficultés de la simple lecture. La convenance des publications dont nous parlons ici, est au reste suffisamment démontrée par le succès des divers Traités publiés sous la forme et sous le titre de Conversations, par l'auteur du livre sur la botanique, dont l'extrait est contenu dans ce même cahier. Cet auteur, en écrivant, a eu spécialement en vue les personnes de son sexe, les femmes, pour l'enseignement desquelles, les difficultés que nous avons signalées subsistent au plus haut degré; et l'on ne peut qu'admirer le talent avec lequel cet enseignement leur a été présenté.

Le Dr. Arnott en publiant sa *Mécanique des solides*, a voulu résoudre un problême moins épineux. Il paroît s'être adressé plutôt aux hommes que leur carrière a éloignés des sciences mathématiques et physiques, aux littérateurs, aux hommes du monde, et particulièrement aux médecins qui auroient négligé ces études importantes pour leur vocation. Toute cette classe de lecteurs qui a passé par l'instruction des collèges, n'est pas censée complétement dépourvue des notions qui servent d'acheminement à l'intelligence des vérités de la mécanique; ce qui donne à l'auteur quelque liberté dans sa rédaction et dans son style.

L'ouvrage est précédé d'une introduction dans laquelle l'auteur développe d'une manière un peu prolixe, ses idées sur l'exposition de la science, et sur le plan d'un livre qui renfermeroit cette exposition dans toute son étendue. Sans s'occuper d'une aussi vaste entreprise, il s'en tient à celle d'un ouvrage qui, sous le nom d'Elémens de Philosophie Naturelle, renfermera la Mécanique des solides, celle des fluides (liquides et aëriformes), la Physique proprement dite et l'Astronomie. On voit par là que le livre que nous annonçons, n'est qu'une première partie d'un ouvrage beaucoup plus considérable; dont tout le développement repose sur ces quatre idées fondamentales : — 1.° La décomposition de tous les corps en *atômes* indivisibles; — 2.° L'*attraction* qui rapproche ces atômes et qui prend le nom de *cohésion*, lorsqu'elle en forme des masses, et de *gravitation*, lorsqu'elle précipite ces masses les unes vers les autres; — 3.° La *répulsion*, en

vertu de laquelle les atômes, sous l'influence de certaines causes, comme la chaleur par exemple, tendent à se séparer; — 4.° L'*inertie*, en vertu de laquelle les atômes persistent dans leur état de repos ou de mouvement, tant que des causes extérieures à eux, ne viennent pas modifier cet état.

On comprend que les quatre principes que nous venons d'énoncer, ne sauroient être les chefs sous lesquels se range la division de l'ouvrage; celle-ci ne diffère que peu, de la division ordinaire de tout traité de mécanique. On y trouve d'abord la constitution des masses matérielles, ou les propriétés générales des corps; ensuite la théorie du mouvement; puis celle des diverses machines, et enfin l'application du tout au mécanisme du squelette humain. La théorie du mouvement est ordinairement précédée de celle de l'équilibre dans les ouvrages où le calcul est mis en usage, mais lorsque l'on procède par le raisonnement dégagé des signes mathématiques, on reconnoît bientôt que la marche inverse est préférable.

La distribution de l'ouvrage est claire et méthodique; chaque division et subdivision est précédée d'un résumé, dont elle n'est que le développement, et auquel on renvoye souvent le lecteur. L'auteur, comme nous venons de le dire, s'est abstenu de l'emploi des signes; il a emprunté aux mathématiques leur méthode, en laissant de côté leur langage. Le traducteur a cru devoir consigner dans des notes les principales formules de la mécanique, et il a placé en tête du livre une instruction sur la manière de les inter-

préter. Enfin ce qui distingue ce traité de mécanique de tout autre, c'est que les expériences y sont remplacées par l'examen des faits naturels qui se passent habituellement sous nos yeux. A cet égard l'auteur montre une fertilité vraiment remarquable, et son ouvrage est une riche mine pour les professeurs qui désirent soutenir l'attention de leurs élèves en leur montrant autour d'eux des applications continuelles des principes qui leur sont enseignés. Nous avons regretté d'y rencontrer quelques expressions que nous pensions actuellement abandonnées, comme n'étant pas suffisamment claires, telles que celles d'une *lutte* entre les forces *centripète* et *centrifuge* dans le mouvement curviligne, celle de la *réaction opposée à l'action* dans des cas tout à fait étrangers au choc, et quelques autres.

Néanmoins l'ouvrage du Dr. Arnott sera sans doute d'une grande utilité à plusieurs des personnes auxquelles il est destiné, ainsi qu'aux maîtres qui ont besoin d'un texte, et on doit remercier le traducteur, qui le met entre les mains des lecteurs français.

G. M.

PHYSIQUE.

INFLUENCE DE L'ÉLECTRICITÉ TERRESTRE SUR LES PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES, par Mr. CARLO MATTEUCI.

Mr. Carlo Matteuci de Bologne, a réuni sous le titre de *Influenza dell' Elettricità terrestre sù i temporali*, quelques réflexions importantes sur la part que peut avoir dans la production des phénomènes météorologiques, l'électricité qui se trouve répandue sur la terre. Qu'il y ait en effet accumulation de l'un ou de l'autre des deux principes électriques à la surface de la terre, c'est un fait que l'auteur regarde comme prouvé, et qu'il attribue, soit à l'évaporation ou aux causes analogues que Mr. Pouillet a cru devoir substituer à celle-ci, soit aux actions chimiques qui ont lieu constamment dans l'intérieur du globe. Mais pour que cette électricité en excès ne s'écoule pas immédiatement dans la masse du globe et ne disparoisse pas, par conséquent, aussitôt qu'elle a été développée, il faut que les terrains où elle est accumulée ne soient pas conducteurs, soit par leur propre nature, soit par l'effet de l'évaporation qui les dessèche. Aussi, c'est surtout dans les lieux élevés et isolés, plutôt que dans les plaines, au-dessus des rochers plutôt qu'au-dessus des forêts, en été plutôt qu'en hiver, au milieu du jour plutôt que

dans la nuit, que se montrent les nuages orageux dont la formation ne peut bien souvent être expliquée que par l'influence de l'électricité que conserve le sol. A quelle autre cause pourroit-on attribuer, en effet, ces nuages que l'on voit quelquefois se former tout d'un coup sur les flancs des montagnes et s'élever ensuite dans les airs, sans qu'il y ait variation de température, changement de pression, ou aucune autre modification apparente dans l'état de l'atmosphère?

Nous ne suivrons pas l'auteur dans les détails relatifs à l'influence que peut exercer l'électricité accumulée dans le sol, sur la forme, le mouvement et les effets explosifs de certains nuages et sur la chute de la pluie, qui en est souvent la conséquence. Mais nous passerons immédiatement à l'explication ingénieuse qu'il donne de ces phénomènes lumineux qui ont lieu dans l'atmosphère pendant les soirées et les nuits d'été, et que nous comprenons sous le nom d'*éclairs de chaleur*. Il les attribue à cette électricité qui, développée par l'action des causes que nous avons mentionnées ci-dessus, se maintient à la surface, à cause de sa dessiccation qui l'a rendue isolante. Au moment du coucher du soleil et pendant la nuit, les vapeurs que le refroidissement condense alors près du sol, forment une couche conductrice qui sert à rétablir peu à peu l'équilibre électrique entre l'atmosphère et la terre chargée d'électricités opposées. C'est surtout dans les plaines qu'on devra observer ces lueurs et qu'elle devront durer plus longtemps, parce que sur les lieux élevés et isolés, l'écoulement de l'électricité accumulée pendant le jour, sera

beaucoup plus rapide, vu leur forme et leur position au milieu d'une atmosphère plus rare, plus froide, et par conséquent, beaucoup plus chargée de vapeurs.

Enfin, suivant l'auteur, ces décharges électriques entre le sol et l'atmosphère, peuvent avoir lieu avec beaucoup de force et produire ainsi des effets violens, surtout si le sol et l'atmosphère sont trop desséchés; ce seroit donc à une cause semblable que pourroient être attribués dans quelques cas les tremblemens de terre, et en particulier ceux qui ont lieu après de fortes sécheresses. Cette supposition rendroit raison d'une manière satisfaisante, d'un procédé employé de toute ancienneté, et souvent avec succès, pour préserver des tremblemens de terre, les lieux qui y sont sujets et qui sont particulièrement ceux où la nature du terrain rend facile l'accumulation de l'électricité et difficile sa déperdition. Ce procédé consiste à enfoncer dans le sol jusqu'à une profondeur assez considérable, de longues barres de fer qui, suivant l'explication qui vient d'être donnée, doivent faciliter le rétablissement de l'équilibre électrique, en établissant une communication métallique entre l'intérieur du sol et sa surface qui, par sa faculté isolante retenoit l'électricité.

On peut juger par les détails que nous venons d'en extraire, du travail de Mr. Matteuci. Il est impossible de ne pas reconnoître que la cause, quelle qu'elle soit, d'où provient celui des deux principes électriques qui est répandu en abondance dans l'atmosphère, doit aussi nécessairement développer l'autre principe et le laisser par conséquent dans le sol, et que là, tantôt dispa-

roissant, tantôt restant accumulé suivant les circonstances qui rendent le terrain plus ou moins conducteur, il doit produire des effets qui lui sont propres, et jouer ainsi un rôle parmi les agens nombreux qui concourent à la production des phénomènes météorologiques. Il est à désirer maintenant, que des observations variées et bien faites viennent confirmer les théories ingénieuses de Mr. Matteuci, et démontrer par des preuves directes l'existence de cette électricité terrestre, à laquelle il attribue une influence si remarquable.

A. D.

DE L'INFLUENCE DE LA LUMIÈRE SOLAIRE SUR LA PRODUCTION DES PHÉNOMÈNES ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES; par Mr. BARLOCCI, prof. de physique expérimentale à Rome. (*Giornale Arcadico*, T. XLI).

DEPUIS les expériences de Morichini sur l'influence magnétique de rayons solaires, il n'est sorte de tentatives qu'on n'ait faites pour y découvrir après lui des indices de magnétisme et d'électricité. Malheureusement pour le progrès de la science, il n'y a pas eu accord jusqu'à présent dans les résultats auxquels divers observateurs sont parvenus sur ce point de recherche. Suivant les uns, les signes de magnétisme que manifes-

tent sous des formes diverses les rayons du soleil, sont évidens, et ne peuvent laisser aucun doute à cet égard; suivant d'autres, ces signes pourroient bien être dus à quelque cause étrangère et concomitante, telle que l'influence de la chaleur et celle du globe terrestre. Enfin, plusieurs physiciens (et le nombre en est plus grand qu'on ne pense, parce qu'on ne publie pas en général les résultats négatifs) n'ont pu apercevoir aucune indice de magnétisme ou d'électricité dans la lumière solaire, lorsqu'ils ont eu soin de faire leurs expériences de manière à annuller autant que possible l'action des causes étrangères à celle dont ils vouloient étudier l'effet. Ce n'est donc qu'avec une extrême réserve que l'on doit accueillir les conséquences tirées d'expériences qui semblent prouver d'abord sans réplique la vertu magnétique de rayons du soleil; il faut auparavant examiner avec soin les circonstances diverses dans lesquelles ces phénomènes ont été produits, s'assurer en particulier que le magnétisme terrestre dont l'influence est si difficile à éviter, n'a point de part dans la production de l'effet observé, et que sa faculté d'aimantation n'a point été provoquée par quelqu'action mécanique ou physique, exercée sur le morceau de fer ou d'acier sur lequel on a opéré.

Dans l'état actuel de la question, nous avons cru jusqu'à présent et nous croyons encore devoir donner connoissance de toutes les recherches faites sur ce sujet, qui nous paroîtront dignes de quelque confiance, en nous bornant à l'exposition des faits, tels qu'ils sont présentés par les auteurs eux-mêmes, sans y ajouter au-

cune réflexion, laissant à ceux qui s'intéressent à ce sujet, le soin de discuter eux-mêmes les conséquences qu'on peut tirer des phénomènes observés.

Le Mémoire de Mr. Barlow commence par quelques réflexions générales que nous ne transcrivons pas pour passer immédiatement à la description des faits que l'auteur a observés. Un aimant naturel armé, mais foible et capable de soutenir à peine le poids d'une livre et six onces romaines (1), acquit après une exposition de trois heures seulement à la lumière directe du soleil, une augmentation de force équivalente au poids de deux onces, et au bout de vingt-quatre heures, cette force s'accrut du double environ. Un aimant d'une force à peu près semblable, placé dans un lieu obscur et exposé à une température ambiante égale à celle des rayons solaires, n'éprouva pas d'accroissement sensible dans son énergie magnétique. Un autre aimant assez fort pour soutenir cinq livres, deux onces et six deniers, avoit été exposé à l'action de la lumière, un jour où le soleil étoit caché par des nuages et où l'atmosphère étoit chargée d'humidité et de neige, et il n'avoit éprouvé aucune augmentation de force appréciable, tandis qu'au bout des deux jours suivans, pendant lesquels le soleil pouvoit le frapper de ses rayons, sa puissance avoit doublé; une plus longue exposition aux rayons solaires, n'avoit rien ajouté à sa force. La puissance plus considérable qu'acquièrent les aimans sous l'influence de

(1) La livre romaine vaut 339,179 grammes, soit 0,692 de livre, poids de marc. Elle se partage en 12 onces.

la lumière du soleil diminue pendant les jours humides et nébuleux, et tend à augmenter lorsque le temps est sec et serein.

Nous ne nous arrêterons pas sur un rapprochement que fait ici l'auteur entre les phénomènes que nous venons de décrire et les variations, soit diurnes, soit mensuelles, qu'éprouvent et la direction de l'aiguille aimantée et l'intensité du magnétisme terrestre ; variations qu'il attribue aussi à l'influence qu'exerce sur notre globe la lumière solaire, et qu'il croit difficiles à concilier avec toute autre explication. Nous passons immédiatement aux observations qui suivent cette digression.

Mr. Barlocci avoit remarqué, il y a déjà quelque temps, qu'un appareil composé de deux aiguilles à coudre très-fines, insérées aux extrémités d'un brin de paille délicatement suspendu, étoit affectée par la lumière du soleil.

Cette influence lui parut être due à un effet magnétique, vu que lorsque les deux aiguilles d'acier étoient aimantées, de manière que les deux extrémités de l'appareil présentassent des pôles opposés, le pôle nord étoit plutôt repoussé par la portion violette du spectre, tandis qu'il étoit attiré par les rayons rouges ; résultat qui sembloit indiquer que le spectre solaire possède une polarité différente à ses deux extrémités. L'auteur remarque que les faits qui précèdent et auxquels il n'avoit donné que peu d'attention, reçoivent une confirmation assez remarquable par les expériences de Mr. Watt, physicien écossais, qui est parvenu à démontrer le magnétisme de la lumière, au moyen d'un appareil

très-simple qu'on peut appeller boussole solaire, et dont Mr. Barlocci donne la description en indiquant quelques-uns des phénomènes qu'il présente; détails que nous omettons en entier, vu qu'ils se trouvent déjà consignés dans la *Bibl. Univ.* T. XXXVIII.

Nous passons maintenant aux expériences faites pour démontrer le pouvoir électrique de la lumière. Les condensateurs les plus délicats et les galvanomètres multiplicateurs n'ayant donné que des signes équivoques, desquels il auroit été difficile de tirer quelque conséquence un peu sûre, l'auteur eut recours à l'électroscope le plus sensible, savoir les organes de la grenouille. Deux fils de cuivre, isolés au moyen d'un tube de verre, avoient été disposés, de manière à être en contact, l'un avec le tronc de la grenouille, l'autre avec les jambes; les extrémités de ces fils se prolongeoient de part et d'autre de la grenouille, et étoient terminées d'un côté seulement par deux petits disques aussi de cuivre et teints en noir. En plaçant ces disques l'un dans le rayon violet, l'autre dans le rayon rouge du spectre solaire, on obtenoit des signes marqués de contraction dans la grenouille, aussitôt que les deux autres extrémités des fils de cuivre étoient réunies. Ces contractions paroissoient dépendre, quant à leur énergie, de l'état plus ou moins vigoureux de l'animal, de l'éclat plus ou moins vif de la lumière, et enfin de la plus ou moins grande humidité de l'air atmosphérique, circonstance qui semble avoir une grande influence sur le succès de ce genre d'expériences. Le phénomène n'avoit pas lieu quand l'appareil étoit placé

dans un lieu obscur et hors de l'action du spectre solaire ; on ne le produisoit pas non plus en chauffant au moyen de la flamme l'un des disques ou une portion quelconque des deux fils de cuivre qui formoient l'arc de communication entre les nerfs et les muscles de la grenouille ; preuve que dans l'expérience précédente, le pouvoir électrique qui agissoit sur les organes de cet animal, résidoit effectivement dans la lumière du soleil.

« Tels sont, » dit l'auteur, « en terminant, les faits dont j'ai pu m'assurer dans les diverses expériences que j'ai faites sur l'électricité et le magnétisme de la lumière. Toutefois, loin de présumer que mes observations puissent dissiper tous les doutes que l'on conserve encore sur ce genre de résultats, j'espère seulement qu'elles pourront ajouter quelque degré de probabilité à l'existence de ces propriétés dans les rayons solaires, et qu'enfin il arrivera un moment où, grâce aux travaux des savans physiciens de l'Europe, toute obscurité cessera à cet égard, et où l'on pourra reconnoître avec certitude, quelle espèce d'influence la lumière exerce sur les phénomènes électriques et magnétiques. »

A. D.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

RÉSULTATS DES TRAVAUX GÉOGRAPHIQUES ET GÉOGNOSTIQUES DE M. PENTLAND, dans le Pérou méridional; par Mr. Alexandre DE HUMBOLDT. (*Hertha* T. XIII; Cahier I.)

(*Extrait.*)

«LES résultats que je communique ici aux géographes et aux physiciens,» dit Mr. de Humboldt dans cet article,« peuvent être rangés parmi les plus remarquables dont la science du globe se soit enrichie depuis longtemps. Mr. Pentland, jeune voyageur dont les travaux, en petit nombre, mais pleins de mérite, ont été publiés dans les Mémoires de la Société Géologique de Londres, m'est connu personnellement depuis plusieurs années, et je le regarde comme un naturaliste distingué.... Il a étudié plusieurs années à Paris auprès de Mr. Cuvier, et y a puisé toute l'instruction que peut fournir cette excellente école. A des connoissances étendues en zooloogie et en anatomie comparée, il a joint, peu avant mon départ pour l'Amérique, l'exercice des recherches de géognosie, qu'il a mis en pratique dans un voyage au midi de la France et en Italie. Il se préparoit à une expédition scientifique aux Indes orientales, lorsqu'il fut adjoint à l'ambassade anglaise au Pérou. Je prévis aussitôt les excellens résultats de cette mission, et je priai l'illustre Ministre d'Etat, Mr. Can-

ning, d'envoyer Mr. Pentland pourvu d'instrumens sur le plateau élevé et inconnu de Titicaca. Mr. Pentland obtint tout ce qu'il voulut en fait d'instrumens astronomiques et hypsométriques. Je ne sais s'il s'étoit déjà occupé en Europe de déterminations géographiques et astronomiques, mais je puis attester qu'il avoit exécuté en Italie plusieurs mesures barométriques fort exactes, pour le tracé de ses profils géognostiques. Il lui a sans doute été facile, dans un long voyage autour du cap Horn, de s'exercer à l'emploi des chronomètres et des instrumens de réflexion. On pourra juger du degré d'exactitude de ses mesures, si, comme on a lieu de l'espérer, il en publie les détails. »

« S'il est vrai, ainsi que l'assure Mr. Pentland, que la limite des neiges perpétuelles est plus élevée de 260 toises dans le plateau qu'il a exploré, que dans la chaîne des Andes de Quito, on comprend facilement pourquoi, par la simple estimation de la vue, les sommets qui s'y trouvent, l'Illimani et le Sorata, ne paroissent pas surpasser le Chimborazo. A défaut de mesures directes, les seuls moyens de juger sont des moyens relatifs: ce sont, à la fois, la hauteur du sommet au-dessus de la limite des neiges, et la distance en plaine, à laquelle ce sommet demeure visible. Les montagnes au sud-ouest de La Paz et dans la province de Larecaja, ont toujours passé pour fort élevées; mais comme elles n'avoient jamais été mesurées, comme on n'avoit même aucune idée de la hauteur du plateau qui leur sert de base, il avoit été impossible jusqu'à présent d'établir une comparaison entre le Chimborazo et le Sorata. Du reste, la

hauteur des montagnes n'est pas un phénomène géognostique assez important, pour qu'il y ait lieu de s'étonner de ce qu'on découvre, dans une chaîne non explorée, des points culminans plus élevés que ceux que l'on connoissoit antérieurement; or le nombre des sommets mesurés depuis le cap Horn, jusqu'au Pic de Tolima et à la Sierra Nevada de St. Marta, est bien restreint. »

Cette introduction de Mr. de Humboldt suffit pour établir le degré de confiance que l'on peut accorder aux observations de Mr. Pentland, et indique déjà la région qu'il a explorée; nous allons maintenant extraire les documens positifs, qu'il a communiqués à son illustre prédécesseur dans deux lettres, dont l'une étoit destinée à rectifier quelques inexactitudes qui s'étoient glissées dans la publication trop hâtive, par les journaux français, de ses principales observations.

«Peu après mon arrivée à Lima (1826)» dit Mr. Pentland, «je reçus de mon gouvernement l'ordre d'explorer les provinces du Haut-Pérou. Je me rendis en conséquence par Arequipa à Puno (1), en traversant la chaîne occidentale des Andes. Je parcourus les provinces de Lampa et de Puno, et les rives du célèbre lac de Titicaca, dont la surface renferme plus de 6000 milles carrés anglais (2). Je visitai les îles de Titicaca et de Coata, qui sont couvertes de ruines des édifices de l'antique civi-

(1) Les principaux noms de lieux, cités dans cet article, se trouvent sur toutes les cartes modernes un peu soignées, par exemple dans la feuille du Pérou, etc., de l'Atlas de Brué. (R.)

(2) Environ 15 540 kilomètres carrés, soit environ 786 lieues carrées de 25 au degré. Le lac de Genève n'en contient guère que 30. (R.)

lisation des Péruviens : je vis les restes plus récens, mais plus étonnans encore, de Tia Huanaxo ; je passai quelques semaines dans la riche ville de La Paz ; de là je me rendis, par Oruro et la vallée du Desaguadero à Potosi, Tupisa et Tarija. Je revins ensuite vers le nord à Chuquisaca, siége du gouvernement bolivien. Après un séjour de deux mois à Chuquisaca, et après avoir parcouru les provinces de Chayantes, Yauriparaes, etc. je me rendis à Cochabamba, et de là en franchissant la Cordillère orientale, dans le voisinage de Paria, je revins dans la province de Pacajès et à La Paz. Je désirois encore parcourir les districts d'Apolobamba et de Larecaja ; mais ayant reçu du Gouvernement anglais l'ordre de repartir pour l'Europe, je franchis une seconde fois la branche ouest des Andes entre La Paz et Tacua : je quittai le Pérou en mai 1827, et j'abordai, à mon retour, à Rio-Janeiro. »

Mr. Pentland a fait à Lima et à Callao, une série considérable d'observations pour déterminer la variation diurne et horaire du baromètre dans ces deux stations. Ces observations ont été envoyées à Mr. de Humboldt. La hauteur moyenne du mercure à Callao, réduite au niveau de la mer et à la température de 0, et corrigée de l'effet de la capillarité, est de 761^{mm}. Celle qui a été observée à Lima est de $749^{mm},52$, par une température de $15^{\circ},6$ centig. ; ce qui donne pour cette ville une hauteur de 79,75 toises au-dessus de la mer du Sud. Les instrumens employés étoient deux excellens baromètres de Fortin. Mr. P. a eu le bonheur, pendant tous ses voyages dans les montagnes, de les conserver dans le

meilleur état. Il a exécuté en conséquence, au moyen du baromètre, plusieurs centaines de mesures de hauteurs, auxquelles on peut donner une grande confiance. Enfin il a effectué trigonométriquement la mesure de quelques pics, dont la hauteur surpasse de plusieurs centaines de toises celle du Chimborazo, qui jusqu'à présent avoit été considéré comme le sommet le plus élevé du nouveau continent.

La grande chaîne des Andes péruviennes se partage, entre le 14.e et le 20.e degré de latitude sud, en deux branches longitudinales. Ces deux branches sont séparées l'une de l'autre par une grande vallée, ou plutôt par un plateau, dont la surface est élevée de 2033 toises au-dessus de la mer, et dont l'extrémité nord comprend le lac de Titicaca. Les rives et les îles de ce lac sont remarquables comme ayant été le siége de l'antique civilisation du Pérou, et le point central de l'empire des Incas. La chaîne occidentale sépare le lit du lac de Titicaca et la vallée du Desaguadero des côtes de la mer du Sud, et elle présente un grand nombre de volcans encore en activité. Sa constitution géognostique est essentiellement volcanique, tandis que la chaîne orientale est formée en entier de montagnes secondaires et de transition, de schiste micacé, de syénite, de porphyre, de grès rouge, de marne contenant du sel gemme, de gypse, et d'un peu de calcaire oolithe.

I) *Chaîne orientale des Andes.* — La chaîne orientale sépare le plateau élevé, ou la vallée, qui renferme le lac de Titicaca, des plaines immenses ou steppes de Chiquitos et Moxos. Elle forme ainsi la ligne de sépara-

tion entre les affluens du Rio-Beni, de la Madeira et du Paraguay, et les courans d'eau qui se rendent dans le lac de Titicaca et dans le Desaguadero. Un grand nombre des torrens qui se versent dans le Rio-Beni charrient du sable aurifère. L'un de ces ruisseaux déposoit une si grande quantité de cette gangue, qu'il a donné à la petite vallée de Tipiani, dans le district de Larecaja, le nom devenu si célèbre de *Dorado* ou *El Dorado*. Du 14e au 17e degré de latitude, cette chaîne atteint, presque sans interruption, la limite inférieure des neiges perpétuelles. Plusieurs de ses pics surpassent une hauteur de 20 000 pieds anglais (3127,5 toises), et elle renferme les sommets les plus élevés que l'on ait encore tenté de mesurer dans les Cordillères. Ceux de l'*Illimani* et du *Sorata*, qui sont couverts de neiges éternelles, l'emportent sur tous les pics giganiesques de la Colombie, sur le Chimborazo, l'Antisana et le Cayambé.

L'*Illimani* est situé dans la province bolivienne de La Paz, à vingt lieues E. S. E. de la ville de ce nom (lat. S. 16° 29′ 30″; long. O. 48° 32′). Comme le Chimborazo dans une autre chaîne, il forme l'extrémité sud de la chaîne orientale des Andes à laquelle il appartient. D'après des observations astronomiques, il est entre 16° 35′ et 16° 39′ lat. S., et entre 67° et 68° long. O. de Greenwich. Son sommet est divisé en quatre pics, rangés à peu près dans la direction du nord au sud, ou dans celle de la chaîne entière. Mr. P. n'a pu mesurer que le plus septentrional de ces pics; il a trouvé sa hauteur de 24 200 pieds anglais, soit 3784,3 toises, au-dessus du niveau de la mer, ou de 12 000 pieds,

soit 1876,5 toises, au-dessus de la plaine où est située la ville de La Paz. Mais un des pics plus au sud, parut à Mr. P. plus élevé encore de 250 pieds (39,1 toises), à en juger de la station qu'il occupoit. Le mauvais temps l'empêcha de constater cette différence de hauteur.

La détermination de la hauteur de l'Illimani repose sur une opération trigonométrique exécutée sur les bords d'un petit lac, au pied de la montagne. L'observation barométrique donne, pour l'élévation de la plaine où se trouvoit ce lac, 15951 pieds anglais, soit 2494,7 toises au-dessus de la mer. La longueur du lac fut d'abord déterminée trigonométriquement au moyen d'un bon théodolite; puis l'angle de hauteur de la montagne, fut pris aux deux extrémités du lac avec un beau sextant de Troughton et un horizon artificiel. L'opération fut facile à exécuter, et les angles de hauteur mesurés aux extrémités de la base, comprenoient plus de 22°. Mr. P. a supposé, dans le calcul, que l'effet de la réfraction égaloit $\frac{1}{25}$ de l'arc mesuré: cependant il a des raisons de croire que, dans une atmosphère aussi rare, avec une température de 6° cent. à midi et sous une pression barométrique de $431^{mm},75$, cet élément a été estimé trop haut. Dans ce cas, la hauteur de la montagne seroit encore plus considérable qu'on ne l'a indiquée. Le point le plus élevé auquel Mr. P. soit parvenu lui-même en gravissant l'Illimani, étoit à 19000 pieds, soit 2971,1 toises (1). Il lui fut impossible de s'élever davantage,

(1) MM. de Humboldt et Bonpland se sont élevés sur le Chimborazo jusqu'à 3016 toises; et Mr. Gay-Lussac a atteint dans un aërostat la hauteur de 3579 toises. (R.)

non pas tant à cause de la rareté de l'air, qu'à cause du grand nombre de crevasses, qui se rencontrent dans le glacier qu'il faut gravir; car il y a des glaciers dans cette partie des Andes. D'ailleurs il survint un violent orage, qui lui poussoit au visage des tourbillons de neige; ensorte qu'il dut renoncer à l'espoir qu'il avoit conçu, de porter son baromètre au sommet de l'Illimani.

Le point du littoral de la mer du Sud, qui est sous le même parallèle que l'Illimani, se trouve entre Quilca (lat. 16°41) et Morro (16°30′), et entre 72°41′ et 73°20′ long. O. de Greenwich, par une moyenne des observations du Capit. Hall et d'Al. Malaspina. Or on a vu que le sommet de la montagne en question est entre 67 et 68°. Il en résulte que le point du littoral qui est exactement à l'est de l'Illimani, en est à une distance (horizontale) de 5° 30′ en arc, ou en nombre rond de 330 milles nautiques (1). Ce qui explique comment cette haute montagne est cachée aux yeux des navigateurs par la chaîne occidentale des Cordillères qui est entr'elle et la mer.

Quant à sa constitution géognostique, l'Illimani se compose de roches secondaires, de schistes de transition, et de schistes micacés, tout-à-fait semblables à ceux des Alpes de la Maurienne et de la Tarentaise en Europe. Ces couches sont traversées par un grand nombre de filons quartzeux contenant des pyrites aurifères et de l'or natif. Quelques-uns de ces filons, bien

(1) 137 ½ lieues de 25 au degré.

que situés à une hauteur de 17000 pieds anglais (2658,3 toises), ont été exploités par les anciens Péruviens, longtemps avant l'arrivée des colons européens.

Dans la région nord de la chaîne orientale des Cordillères, presque au milieu de la portion de sa crête qui est couverte de neiges et du centre d'un groupe de *Nevados* (1), s'élève le mont *Sorata* sous 15° 30′ lat. S. Ce pic appartient, comme l'Illimani, à la province bolivienne de La Paz; il est situé à l'est du village de Sorata, le lieu le plus remarquable du district de Larecaja. Sa hauteur est de 25 000 p. ang. (3940,6 t.). Elle résulte d'une mesure trigonométrique faite sur les bords du lac de Titicaca, à la hauteur de 12760 p. a., ou 1995,3 t.; elle résulte encore de la détermination, obtenue à une moindre distance, de la portion de cette montagne, qui s'élève au-dessus de la limite des neiges. Entre le 15e et le 17e degré, Mr. P. a trouvé rarement cette limite plus basse que 17100 p. a. (2717,8 t.), sur les flancs de la chaîne orientale des Andes péruviennes (2).

Entre le parallèle de l'Illimani et celui de 21°, la Cordillère orientale n'offre pas un seul sommet qui atteigne la limite, quoique plusieurs s'élèvent à 16000 p. a. (2502 t.), et même plus haut, puisque le Cerro de Potosi qui appartient à cette portion de la chaîne orientale,

---

(1) On appelle ainsi dans le pays les sommets couverts de neiges perpétuelles.

(2) Résultat singulier, puisqu'à Quito, sous l'équateur, la limite des neiges est à 2460 toises : probablement, comme dans l'intérieur de l'Asie, il y a là un rayonnement de calorique provenant des plaines élevées qui entourent les montagnes. (*N. de Mr. de Humboldt*)

a 16080 p. a. (2514,5 t.). A 21° 15′ se trouve la Nevado de Chosolque, à 12 lieues N. O. de Tupisa. Mais au sud de cette latitude, Mr. P. a trouvé plusieurs pics couverts de neiges perpétuelles.

Les montagnes couvertes de neiges qui se voient au nord de Cochabamba sous la latitude de 17° 23′, n'appartiennent pas précisément à la chaîne orientale des Cordillères, mais bien à une chaîne transversale, qui se détache de la précédente et se prolonge à l'est au travers de la fertile province de Cochabamba, en s'abaissant de plus en plus. La race indienne des Yuracaraes habite les parties basses de cette chaine, qui se termine aux immenses plaines de Chiquitos: les indigènes la désignent par le nom de Cordillère de Cochabamba; elle sépare la vallée de Gupaï-el-Grande, des affluens du Beni et du Mamoré.

II) *Chaîne occidentale des Andes.*— Quant à la chaîne occidentale des Andes, le sommet le plus élevé qu'elle présente, est un cône, ou plutôt un dôme de trachyte qui s'élève majestueusement au-dessus de la vallée de *Chuquibamba*, au nord d'Arequipa et à peu près au point où cette chaîne commence à se séparer de la chaîne orientale. La hauteur de cette montagne atteint 22000 pi. a. (3440,2 t.) (1). Sa forme et sa structure géognostique sont tout-à-fait analogues à celles du Cayambé; comme à cette montagne il paroît ne lui manquer qu'un cratère.

A l'est et au nord-ouest de la ville d'Arequipa se

(1) Mr. P. n'indique pas comment il a obtenu la mesure de cette hauteur, il est probable que c'est par une opération trigonométrique. (R.)

trouve la vallée de même nom, qu'entourent des montagnes couvertes de neiges éternelles. Le pic central de ce groupe de Nevados est le célèbre volcan d'Arequipa. Sa forme et ses proportions gigantesques permettent de le comparer au Cotopaxi des Andes de Quito. Sa hauteur excède 18000 p. a. (2814,7 t.).

Plus au sud, entre les parallèles d'Arica et du Rio de Loa, se trouvent plusieurs cônes volcaniques d'une grande hauteur. Les plus élevés, savoir les Nevados de *Gualatieri* et de *Sahuma* ou *Sehama*, ne paroissent pas être inférieurs au Cerro de Chuquibamba.

Le volcan de *Gualatieri*, dans la province bolivienne de Carangas, s'élève au-dessus d'un plateau de grès rouge qui contient beaucoup de minerai de cuivre. Le cône, qui atteint la région des neiges perpétuelles, offre, par sa forme régulière et on peut presque dire géométrique, l'aspect le plus imposant; il n'est peut-être aucune montagne qui lui soit comparable, sous ce rapport, dans toute la chaîne des Andes péruviennes. Il est tronqué, et laisse présumer à son sommet un cratère vaste et très-profond. Il en sort en tout temps des vapeurs et de la fumée; et d'après le récit des Indiens qui habitent le village de Turco, au pied du volcan, il s'en échappe quelquefois des flammes.

Le *Sahuma* présente deux sommets coniques, qui ont la même régularité que celui du Gualatieri. Ils sont également formés de trachyte et d'agglomérations trachytiques.

Entre le parallèle de Sahuma et celui de Tacora (17° 51′) il s'élève encore plusieurs autres montagnes

volcaniques, dont quelques-unes atteignent une hauteur de 20 000 p. a. (3125 t.) Le village de Tacora est le groupe d'habitations le plus élevé qui soit sur la terre (2232,2 t.). Il est situé dans une petite vallée qui sépare deux de ces énormes cônes volcaniques. Au nord-ouest de Tacora, on voit le Nevado de Chipicani, sur le sommet duquel un cratère s'est ouvert du côté de l'est. Un peu plus loin un monticule moins élevé offre les restes d'un volcan éteint, une véritable solfatare, dont les vapeurs se condensent dans le Rio Azufrado. Les eaux de cette rivière, ou plutôt de ce torrent, sont fortement imprégnées de fer et d'alun sulfatés. On les voit sourdre de la solfatare même, et dans leur cours rapide jusqu'à la mer, elles attaquent partout l'organisation animale, comme le Rio-Vinagre près de Popayan.

III) *Remarques générales.* — Un fait géognostique signalé par Mr. P. comme remarquable, c'est que dans aucune partie des régions volcaniques de la chaîne des Andes qu'il a parcourue, soit au Pérou, soit au Chili, il n'a trouvé de traces de basalte et de pyroxène. Des agglomérations trachytiques, et des trachytes mêlées de grains de quartz, telles sont les formes sous lesquelles se présentent le plus ordinairement les masses d'origine volcanique. Les pechsteins trachytiques, les obsidiennes, et les autres produits volcaniques vitrifiés, y sont extrêmement rares.

Mr. P. cite comme un trait caractéristique de la constitution physique des anciens habitans de cette partie de l'Amérique du Sud, leur tendance à s'élever sur les parties les plus hautes de la chaine des Andes, et la

faculté qu'ils avoient, d'exécuter des travaux de mines dans ces régions. Le Cerro de Descuelga, qui est situé sur la pente nord de l'Illimani, se compose de schistes de transition, dans lesquels se rencontre une immense quantité de filons et de débris de quartz aurifère ; la partie nord-ouest est coupée presque à pic, et cependant elle est toute parsemée de petites excavations, d'où les Péruviens ont retiré une grande quantité de terre aurifère, long-temps avant la conquête des Espagnols. Plusieurs de ces excavations artificielles (*bocas minas*) se trouvent à une hauteur de 16600 p. a. (2593,7 tois.). Dans d'autres parties du Haut-Pérou, on est également frappé de l'immense élévation des travaux de mines. Tout le Cerro de Potosi a 16080 p. ang. (2514,5 t.) d'élévation, et cependant cette montagne est comme criblée, jusqu'à son sommet, de puits et de galeries. L'entrée des galeries de San-Miguel et de Pomaré, dans la province péruvienne de Lampa, est encore plus élevée; elle est tout près de la limite inférieure des neiges perpétuelles.

Les plus hautes habitations des hommes entre le 14.e et le 18.e degré de latitude sud, sont au-dessus de 15500 pieds (2423,8 t.). On trouve de petits villages et des maisons de poste jusqu'à 14400 p. (2251,8 t.). Mr. P. cite ici comme exemples, la maison de poste de Pati (lat. 16° 5′ 30″), et celle d'Apo (lat. 16° 11′), dans la Cordillère entre Arequipa et Puno. Plusieurs villages sont jusqu'à 14275 p. a. (2232,7); tel est, comme on l'a déjà vu, celui de Tacora, au pied du volcan de Chipicani, du côté du sud-ouest (lat. 17° 51), entre La Paz et Tacua. Les

villes les plus populeuses du Haut-Pérou, telles que Potosi, Puno, Chucuito, sont au-dessus de 12800 p. (2001,6 t.) comme on le verra dans le tableau ci-dessous. Les habitations les plus élevées de notre globe se trouvent donc dans ces contrées; on rencontre non-seulement des maisons isolées, mais des villages et des villes, à la hauteur de cette métairie d'Antisana, dans la province de Quito, où Mr. de Humboldt a fait ses expériences magnétiques (1).

Les plantes phanérogames que Mr. P. a trouvées à la plus grande élévation, appartiennent aux graminées et aux composées. Sur les pentes de l'Illimani, elles atteignent jusqu'à 15500 p. a. (2423,8 t.), et sur celles du Cerro de Potosi, jusqu'à 15700 p. a. (1456,3 t.). Les terrains cultivés s'élèvent jusqu'à 14000 p. a. (2189,3 t.). Le seigle, la pomme de terre, le maïs, le haricot, et même le froment de l'ancien monde, croissent en abondance sur les rives et sur les îles du lac de Titicaca, à 12760 p. a. (1995,3 t.). Le maïs de ces îles a beaucoup de réputation.

Mr. P. a fait un grand nombre d'observations relatives aux variations horaires du baromètre, sur les plaines élevées entre 9000 et 14000 p. a. (1406 et 2127 t.), qui forment les bases de cette partie des Andes. A ces grandes hauteurs et jusqu'à 20° de lat. sud, il a trouvé ces variations d'une régularité étonnante et presque égale à

(1) La métairie d'Antisana est à 2104 toises; la petite ville de Micuipampa, à 1857; la ville de Quito, à 1492; l'Hospice du Grand St. Bernard à 1278 (R.)

celle qu'on observe sous l'équateur. Il a fait également un grand nombre d'observations astronomiques avec de bons instrumens, pour déterminer la position de plusieurs lieux de cette contrée, qui ne paroissent pas encore bien placés sur les cartes.

Le tableau suivant renferme les hauteurs de quelques cols de cette région des Andes.

CHAÎNE OCCIDENTALE.	Pieds anglais.	Toises.
Col de *Chullunquani* sur la route de La Paz à Tacua	15560	2433,2
— entre Arequipa et Puno, connu sous le nom de *los Altos de Toledo*	15530	2428,5
— de *Guatillas* au pied du volcan de Tacora	14830	2319,0
CHAÎNE ORIENTALE.		
— entre la ville de La Paz et la province de las Yungas, nommé *el Pachete de Pacuani*	15231	2381,7
— sur la route de Cochabamba à Oruro, entre Tapacari et Challa, nommé *el Passo de Challa*	14830	2319,0

Nous terminerons par un tableau général où sont rassemblées par ordre de grandeurs, les principales mesures obtenues par Mr. P. On se rappellera que les deux premières, et probablement la troisième, ont été effectuées trigonométriquement, et les autres par le moyen du baromètre. On y a joint les latitudes de la plupart des stations indiquées : latitudes sur lesquelles les auteurs sont loin de s'accorder.

NOMS DES LIEUX DANS LES ÉTATS DU PÉROU ET DE BOLIVIA.	HAUTEURS AU-DESSUS DE LA MER. en pieds anglais.	en toises.	LATITUDES SUD.
Sorata, (*Chaîne orientale*) (*)...	25200	3940,6	15° 30′ 0
Illimani. (*Idem*).....	24200	3784,3	16 35 0
Cerro de Chuquibamba (*Ch. occident.*).....	22000	3440,2	
Arequipa. (Volcan.) (*Idem*)....	17780	2780,3	16 19 0
Potosi. (Mont. des mines.) (*Ch. or.*)	16080	2514,5	19 36 35
Lac d'Illimani.....	15951	2494,3	16 36 0
Huttes près des sources du Rio Ancomarca.....	15721	2458,3	
Huayna Potosi. (Mont.) (*Ch. or.*)	14465	2264,0	19 36 0
Ancomarca. (Maison de poste)..	14410	2253,4	17 31 50
Pati. (Mais. de poste) (*Ch. occid.*)	14402	2252,1	16 5 30
Tacora. (Village.) (*Idem*).....	14275	2232,7	17 51 0
Métairie de Tuscopalca.....	14008	2190,5	15 51 10
Potosi (Le faubourg).....	13702	2142,6	19 34 35
Lagunillas. (Village).....	13600	2126,7	19 13 10
Calamarca. (*Idem*)	13586	2124,5	16 54 40
Potosi. (Le marché).....	13350	2087,3	19 34 20
Chucuito. (Ville sur le lac de Titicaca).....	13030	2037,3	
Puno. (*Idem*).....	12832	2006,6	15 30 20
Tia Huanaxo. (Village).....	12812	2003,5	16 33 20
Lac de Titicaca.....	12760	1995,3	
Paria. (Village.) (*Ch. orient.*)....	12750	1993,8	
Oruro. (Ville.) (*Idem*).....	12442	1945,6	17 57 40
La Paz. (Ville).....	12194	1906,8	16 29 30
Tupisa. (*Id.*).....	10005	1564,5	21 28 0
Chuquisaca (*Id.*).....	9332	1459,3	19 2 5
Cochabamba. (*Id.*).....	8440	1319,8	16 23 58
Arequipa. (*Id.*).....	7795	1219,2	16 23 58
Tacua. (*Id.*).....	1795	280,7	18 1 50
Lima. (*Id.*).....	512	79,7	

(*) Le Chimborazo a 3351 toises; le Mont-Blanc 2468. — Les deux sommets les plus élevés de l'Himalaya; le Dhawalagiri et le Javahir, dont le dernier seulement a été mesuré avec une exactitude complète, sont élevés, l'un de 4390, l'autre de 4026 toises. (*Note de Mr. de Humboldt.*)

CHIMIE.

CHIMIE.

NOTE SUR L'ACTION MUTUELLE DE L'AMMONIAQUE ET DU PHOSPHORE; par MM. MACAIRE et MARCET; *lue à la Soc. de Phys. et d'H. N. de Genève, le* 18 *déc.* 1828.

(*Mém. de la Soc. de Phys. et d'H.-N. de Genève.* T. IV. Part. III.)

Il n'est aucun physicien qui n'ait souvent eu occasion de regretter que les philosophes modernes aient cru devoir abandonner l'usage utile des anciens alchimistes, de rendre compte du résultat des expériences de recherche qui n'atteignoient pas le but qu'ils s'étoient proposé. On épargneroit sans doute bien des travaux inutiles si, parmi tant de journaux scientifiques, destinés à rendre compte des expériences qui réussissent, il y en avoit un qui parlât de celles qui ne réussissent pas. Il est rare, en effet, que lors même que le succès ne couronne pas les efforts du philosophe, il ne se trouve dans le courant de recherches, qu'on pourroit regarder comme inutiles, quelque fait nouveau qui puisse mériter quelqu'attention. C'est ce qui nous engage à rendre un compte sommaire à la Société de quelques recherches entreprises dans le but de former une combinaison binaire, qui probablement aura été tentée précédemment sans plus de succès que nous n'en avons obtenu. Il s'agit de la combinaison du phosphore et de l'azote.

1.° Du gaz hydrogène perphosphoré a été passé à travers

une dissolution d'ammoniaque. Beaucoup de gaz a été absorbé avec élévation considérable de température et dépôt de phosphore fondu en gouttelettes. Dans l'une des expériences il y a eu détonation et projection du liquide hors du vase, sans que nous ayons pu en déterminer la cause.

2.° On a introduit dans différentes cloches, contenant du gaz hydrogène phosphoré sec sur le mercure, du gaz ammoniacal également desséché, du sous-carbonate d'ammoniaque et de l'ammoniaque liquide, sans qu'il se soit formé de nouveaux produits.

3.° On a préparé une certaine quantité de protochlorure de phosphore, en faisant passer du phosphore sur du sublimé corrosif, chauffé au rouge, et l'on a saturé ce liquide par du gaz ammoniacal sec. Nous pensions que l'hydrogène de l'ammoniaque, s'unissant au chlore du chlorure, laisseroit l'azote libre de se combiner avec le phosphore. Dès que le gaz ammoniaque agit sur le chlorure, il se produit d'épaisses fumées blanches, et tout le liquide se convertit en une matière pulvérulente de la même couleur. Cette matière a une forte odeur d'acide muriatique, et rougit le papier de tournesol. Exposée à l'air, elle laisse dégager des fumées d'acide muriatique, et se couvre çà et là de points rougeâtres; effet qui est produit plus vite au soleil qu'à l'ombre.

Cette substance, mise dans l'eau, laisse dégager lentement des bulles d'un gaz qui a une odeur marquée d'hydrogène phosphoré. De même, laissée à l'air, elle donne bientôt une odeur semblable à celle du phos-

phure de chaux ; faits qui tous deux semblent indiquer la présence d'un phosphore qui, par ses propriétés, comme on le verra, se rapprocheroit des phosphures alcalins, et n'auroit aucun rapport avec les combinaisons ordinairement si formidables de l'azote.

Après avoir reconnu que notre poudre contenoit du muriate, et peut-être une très-petite quantité de phosphate d'ammoniaque, nous les avons séparés par l'ébullition de la matière, dans de l'eau distillée. Il nous est resté une petite quantité de résidu insoluble, formant à peu près le quart de la masse totale, qui a été recueilli sur un filtre, et desséché. C'étoit une poudre jaunâtre qui, chauffée, n'éprouve aucune action jusque près de la chaleur rouge. Alors elle détonne, ou plutôt pétille avec éclat et lumière, à peu près comme nous avons trouvé, par comparaison, qu'il arrivoit au phosphure de chaux. Il restoit un résidu salin qui se boursouffloit, et dont la plus grande partie se dissipoit au moyen d'une forte chaleur rouge, en laissant un petit résidu vitreux, qu'on a reconnu être de l'acide phosphorique ; ce qui paroît indiquer qu'après l'explosion, la poudre s'est convertie en phosphate d'ammoniaque.

Il semble résulter de ces faits, en particulier du dégagement du gaz hydrogène phosphoré par le contact de la matière jaunâtre avec l'eau, et de la manière dont elle se comporte au feu, qu'elle ne peut être qu'une combinaison de phosphore et d'ammoniaque, ou un *phosphure d'ammoniaque*, combinaison qui, à notre connoissance, n'a pas été annoncée jusqu'ici.

PHYSIOLOGIE ANIMALE.

ANALYSE DES RECHERCHES EXPÉRIMENTALES DE M. FLOURENS, sur les propriétés et les fonctions du système nerveux, dans les animaux vertébrés.

Les physiologistes ont cherché, de bonne heure, à constater, par des expériences directes, les propriétés vitales du système nerveux, et ce qu'il pouvoit y avoir de spécial dans les fonctions des diverses parties dont ce système compliqué se compose. Les expériences de Haller et de son école sont connues de tout le monde; mais tout le monde sait aussi que, quelque nombreuses, quelque variées qu'aient été ces expériences, elles sont loin d'avoir conduit leurs auteurs à des résultats constans et déterminés.

Tous ces auteurs, Haller, Zinn, Lorry, Fontana, etc., se bornant à ouvrir le crâne par un trépan et à enfoncer un trois-quarts, ou un scalpel, dans le cerveau par cette ouverture, ne savoient jamais réellement ni quelle partie ils blessoient, ni par conséquent à quelle partie il falloit rapporter ce qu'ils observoient. La cause de l'instabilité, la confusion et l'incohérence de leurs résultats, est palpable : c'est qu'ils blessoient tantôt une partie et tantôt une autre : c'est qu'ils blessoient, presque toujours, l'une pour l'autre; c'est que, presque

toujours, quand ils croyoient n'en intéresser qu'une seule, ils en intéressoient plusieurs.

Le premier soin, le soin le plus constant de Mr. Flourens, a été d'isoler avec rigueur les divers organes qu'il a soumis à ses diverses expériences. Cet isolement des organes est le caractère fondamental de sa méthode; et l'on ne peut douter que les plus grands résultats qu'il a obtenus, ne soient dus à cette méthode.

Il commence par bien mettre à nu les parties sur lesquelles il expérimente; ces parties mises à nu, il les éprouve l'une après l'autre, l'une à l'exclusion de l'autre; et, comme il peut toujours, en opérant ainsi, guider la main par l'œil, il est toujours maître de ne pousser l'opération que jusqu'où il veut, il est toujours sûr de ne jamais dépasser les limites qu'il s'est prescrites.

L'un des premiers résultats des expériences de Mr. Flourens, est de montrer que la propriété d'exciter immédiatement les contractions musculaires n'appartient qu'à certaines parties du système nerveux, la moëlle épinière, la moëlle alongée et les tubercules quadrijumeaux, tandis que les autres parties, les lobes cérébraux et le cervelet, en sont totalement privées.

De cette première distinction entre les parties qui excitent les contractions musculaires, et celles qui ne l'excitent pas, Mr. Flourens déduit naturellement l'explication de quelques méprises auxquelles, vu leur manière de procéder, n'avoient pu échapper ses prédécesseurs.

Ainsi, par exemple, quand ils croyoient exciter des convulsions par les lobes cérébaux, c'est qu'ils touchoient, sans s'en apercevoir, les tubercules quadrijumeaux

placés au-dessous d'eux ; quand ils croyoient en exciter par le cervelet, c'est qu'ils touchoient la moëlle alongée, placée au-dessous de lui, etc.

L'un des résultats les plus importans qu'offrent les expériences de Mr. Flourens, est sans contredit, la singulière opposition qu'il a reconnue entre la manière d'agir des lobes cérébraux et celle du cervelet.

Quand on enlève les lobes cérébraux à un animal, il tombe tout aussitôt dans un état d'assoupissement et de stupidité complète. Quelque temps qu'il survive à la perte de ces organes, il reste constamment assoupi ne voit, n'entend plus, ne mange plus de lui-même, enfin ne veut, ne se souvient et ne juge plus.

Quand c'est, au contraire, le cervelet qu'on enlève, l'animal perd sur le champ la faculté de régler ses mouvemens et de conserver son équilibre. C'est une chose surprenante de le voir, à mesure qu'il perd son cervelet, perdre graduellement la faculté de courir ou de voler, puis celle de marcher, puis celle de se tenir debout, etc.

En privant l'animal de ses lobes cérébraux, on le met dans un état de sommeil ; en le privant de cervelet, on le met dans un état d'ivresse. En perdant ses lobes cérébraux, il perd la faculté de voir, d'entendre, de vouloir, de se souvenir, en un mot, ses facultés intellectuelles et sensitives ; en perdant son cervelet, il perd la faculté de marcher, courir, de se tenir d'aplomb, en un mot, ses facultés locomotrices. Les facultés locomotrices et les facultés intellectuelles dérivent donc de deux organes essentiellement distincts ;

ces deux ordres de facultés sont donc essentiellement distincts eux-mêmes.

Un autre opposition non moins singulière, est celle qui se trouve entre le mode d'action des lobes cérébraux, et celui des tubercules quadrijumeaux, relativement à la vue.

Quand on enlève les lobes cérébraux à un animal, il perd bien à l'instant la vue; mais l'iris de ses yeux reste mobile, leur rétine active, leur nerf optique excitable. Quand on enlève, au contraire, les tubercules quadrijumeaux, l'iris, la rétine, le nerf optique, toutes ces parties sont aussitôt frappées de mort.

« Il y a donc, » dit Mr. Flourens, « deux moyens « tout-à-fait distincts, d'éteindre la vision par la masse « cérébrale ; l'un, l'ablation des tubercules quadri- « jumeaux, abolit le *sens* (ou plutôt exactement, le « principe d'action de ce *sens*) de la vue; l'autre, l'a- « blation des lobes cérébraux, abolit la *sensation* de « la vue. Le *sens*, c'est-à-dire, son *action*, réside donc « dans les tubercules quadrijumeaux, la *sensation* dans « les lobes cérébraux : il y a donc un siège distinct « pour le *sens* et pour la *sensation;* le *sens* et la *sen-* « *sation* sont donc deux fonctions distinctes. »

Un seul point est commun aux tubercules quadrijumeaux et aux lobes cérébraux, c'est que l'ablation de ces deux organes fait également perdre la vue et la fait également perdre en *sens croisé*.

Ces divers points résolus, Mr. Flourens examine le rôle que jouent les diverses parties du système nerveux dans les mouvemens de locomotion.

Le nerf se borne à *exciter* immédiatement les contractions musculaires; les moëlles épinière et alongée *lient* ces contractions éparses en mouvemens d'ensemble; le cervelet *coordonne* ces divers mouvemens réglés et déterminés (saut, vol, marche, course, station, etc.); par les lobes cérébraux, l'animal *veut* et *sent*.

En résumé, il y a donc, dans le système nerveux, *trois* propriétés essentiellement distinctes :

L'une, de *vouloir* et de *percevoir;* c'est la *sensibilité*.

L'autre, d'*exciter immédiatement la contraction musculaire*; Mr. Flourens propose de l'appeler *excitabilité*.

La troisième de *coordonner* les mouvemens; c'est ce qu'il appelle *coordination*, ou *équilibration* des mouvemens.

Tels sont les principaux résultats des expériences que Mr. Flourens soumit, en 1822, à l'Académie Royale des Sciences de Paris; voici ce qui nous a le plus frappés dans celles qu'il lui a soumises en 1823.

Mr. Flourens avoit montré, comme on vient de voir, que l'ablation des lobes cérébraux est immédiatement suivie de la perte de la vision et de l'audition. Il ne lui restoit donc plus qu'à s'assurer aussi, par des expériences directes, si les autres sensations, le toucher, le goût, l'odorat, étoient également perdues. Dans cette vue, il s'est attaché à faire survivre, le plus qu'il a pu, les animaux qu'il observoit, à la perte de leurs lobes cérébraux; et il y en a qui ont effectivement survécu jusqu'à six, huit et dix mois entiers. Durant tout ce temps, ces animaux n'ont donné aucun signe d'aucune espèce de sensation, ni de volonté raisonnée; constamment

stupides et hébêtés, ils n'usoient plus *activement* d'aucun de leurs sens, ne *goûtoient*, ne *flairoient* plus ce qu'on leur faisoient manger, ne *mangeoient* plus d'eux-mêmes, ne *touchoient*, c'est-à-dire n'*exploroient* plus, enfin ne *vouloient*, ne se *souvenoient* et ne *jugeoient* plus. Les animaux privés de leurs lobes cérébraux ont donc réellement perdu toutes leurs sensations, tous leurs instincts, toutes leurs facultés intellectuelles; toutes ces facultés, tous ces instincts, toutes ces sensations résident donc exclusivement dans ces lobes.

Cela posé, il s'agissoit de savoir si toutes les sensations occupoient conjointement le même siége dans ces organes, où s'il n'y avoit pas, au contraire, pour chacune d'elles, un siége différent de celui des autres. Il suit des expériences de Mr. Flourens, que, dans les lésions graduées des lobes cérébraux, tant qu'une sensation survit, toutes survivent; que dès que l'une se perd, toutes se perdent, et conséquemment que la faculté de sentir ne constitue qu'une faculté essentiellement une et résidant essentiellement dans un seul organe.

Un point, dans les recherches de Mr. Flourens, qui nous a paru surtout précieux pour la pathologie, c'est d'avoir constaté par l'expérience les conditions précises sous lesquelles la guérison des diverses lésions des diverses parties de la masse cérébrale s'opère, et les circonstances qui la favorisent ou la contrarient.

Enfin, c'est une question qui remonte à Hippocrate, et qui n'avoit pas été complétement résolue encore, de savoir quelles parties de la masse cérébrale déterminent, par leurs lésions, un *effet croisé* soit de pa-

ralysie, soit de convulsion, et quelles, au contraire, déterminent un *effet direct*. Les expériences de Mr. Flourens établissent que les lobes cérébraux, les tubercules quadrijumeaux, et le cervelet, ont seuls un *effet croisé*, tandis que les moëlles épinière et alongée n'ont, au contraire, qu'un *effet direct*.

Jusqu'ici on n'avoit songé à examiner que l'effet de la lésion isolée de telle ou telle de ces parties. Mr. Flourens a eu l'heureuse idée d'examiner l'effet de la lésion simultanée de plusieurs d'entr'elles. Il a réussi par là à reproduire et à expliquer, entr'autres phénomènes curieux, celui auquel se rapporte l'axiome célèbre d'Hippocrate, axiome tour à tour rejeté par les médecins, ou adopté par eux comme règle absolue dans le diagnostic des lésions cérébrales.

Cet axiome consiste, comme on sait, à établir que : « dans les lésions du cerveau, la convulsion est tou-« jours du côté blessé, et la paralysie du côté opposé « à la blessure. »

Mr. Flourens montre que ce cas (qui assurément ne peut être le général) s'explique par la lésion simultanée d'une partie à *effet croisé* et d'une partie à *effet direct*. En blessant, par exemple, tout à la fois, le cervelet et la moëlle alongée, on aura par le cervelet, dont l'action est croisée, paralysie du côté opposé à la blessure, par la moëlle alongée, dont l'action est directe, convulsion du côté de la lésion.

Mr. Flourens passe ensuite à l'examen de l'action du système nerveux dans les mouvemens dits involontaires, ou de conservation.

On vient de voir qu'il avoit été conduit par ses premières expériences, à ce fait si curieux et si remarquable, savoir que la coordination ou l'équilibration des mouvemens de locomotion dérive d'un organe particulier de la masse cérébrale (le cervelet). On sent donc combien il importoit de voir si les mouvemens, dits de conservation, n'avoient pas aussi, dans cette masse, quelque pareil centre d'action ou de coordination. Mr. Flourens, après avoir déterminé par des expériences très-variées, le rôle que jouent dans ces mouvemens les diverses parties de la moëlle épinière et de l'encéphale, a constaté que leur centre coordonnateur réside dans la moëlle alongée.

Mais tous les mouvemens dits de conservation, ne tirent pas indistinctement de ce centre leur principe régulateur et leur premier mobile. Selon Mr. Flourens, le mouvement de la respiration et ses dérivés en proviennent seuls; les mouvemens de la circulation et des intestins ne dépendent du système nerveux que d'une manière médiate et consécutive. Ainsi il a vu la circulation survivre un temps considérable chez des animaux qui venoient de naître, quoique tout le système nerveux fût déja détruit, et quoique par conséquent tout leur sang fût devenu noir.

Enfin, tout le monde sait que, malgré les expériences les plus multipliées on n'avoit point réussi à constater encore l'*excitabilité* si souvent présumée, plus souvent révoquée en doute, du *grand sympathique*, sous l'effet de l'irritation mécanique. Il suit des expériences de Mr. Flourens que le grand sympathique, du moins

dans le ganglion sémi-lunaire, jouit d'une excitabilité incontestable. La *susceptibilité* du réseau sémi-lunaire est même telle qu'il n'est point douteux, selon Mr. Flourens, qu'elle ne suffise à expliquer le rôle important, et si l'on peut ainsi dire, la *puissance*, que de célèbres observateurs ont attribuée à la région occupée par ce réseau; région ou puissance, tour à tour désignées par eux par les noms d'*archée*, de *præses systematis nervosi*, de centre *phrénique épigastrique*, etc.

Nous arrivons aux expériences par lesquelles Mr. Flourens a reconnu l'action déterminée, ou *spécifique*, de certaines substances sur certaines parties du cerveau.

On sait que certaines substances, introduites dans les voies digestives ou circulatoires, dirigent principalement, ou, si l'on aime mieux, *spécifiquement*, leur action sur le cerveau; mais on n'avoit pu réussir à s'expliquer encore comment ces substances, agissant toutes sur le même organe, n'en produisoient pas moins des phénomènes essentiellement divers.

Mr. Flourens, dans les expériences que nous venons de voir, montre clairement que le cerveau se compose de plusieurs parties à fonctions essentiellement distinctes; de là il a eu le premier l'idée de rechercher, par des expériences directes, la cause de cette singulière diversité d'effets des substances dont il s'agit, dans l'action propre ou spécifique de chacune de ces substances, sur chacune des parties diverses de l'encéphale.

Il suit de ces expériences de Mr. Flourens :

1.° Que, *à une dose déterminée*, l'opium agit exclusivement sur les lobes cérébraux; la bella-donna, sur

les tubercules quadrijumeaux; l'alcool, sur le cervelet.

2.° Que les résultats physiques de l'action de chacune de ces substances sur chacune de ces parties, sont absolument les mêmes que ceux de la lésion mécanique de ces parties. Ainsi, par exemple, lorsque la substance n'agit que sur les lobes cérébraux, il n'y a que les fonctions des lobes cérébraux de perdues; quand elle n'agit que sur le cervelet, que celles du cervelet; quand elle n'agit que sur les tubercules quadrijumeaux, que celles des tubercules quadrijumeaux.

A une certaine dose l'opium ne trouble que les sens et l'intelligence; l'alcool, que les mouvemens; la belladonna que la vue.

3.° Que l'action de chaque substance laisse toujours, après la mort, et détermine même durant la vie des traces qui peuvent servir à faire distinguer l'organe affecté de ceux qui ne le sont pas.

4.° Que ces *traces* consistent surtout en un épanchement qui s'opère dans le diploé des os du crâne correspondant à la partie cérébrale affectée, partie dont il dénote ainsi à l'extérieur l'engorgement ou infiltration intime.

5.° Que le camphre, les éthers, etc. agissent d'une manière analogue à l'alcool; les extraits aqueux de jusquiame, de laitue vireuse, etc. d'une manière analogue à l'opium, etc.

Nous terminerons ici cette analyse abrégée de l'ouvrage que Mr. Flourens a publié en 1824, sous le titre de : *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux, dans les animaux vertébrés*,

ouvrage dans lequel il a réuni les divers Mémoires qu'il avoit lus a l'Académie royale des Sciences de France, pendant les années 1822 et 1823, c'est-à-dire la première partie de ses expériences.

Nous avons pensé qu'une analyse rapide de cet ouvrage offriroit à nos lecteurs un tableau qui ne pourroit manquer de les intéresser, puisque ce tableau devoit être celui des progrès les plus brillans qu'ait fait de nos jours la physiologie.

Ces résultats doivent être remarqués, surtout par le caractère de rigueur et de précision auquel leur auteur a su les porter. Ce n'est pas seulement l'*art des expériences*, c'est l'*esprit tout entier de la méthode expérimentale* introduit enfin dans la physiologie; cet *esprit* qui a *renové* les sciences physiques, c'est-à-dire qui les a rendues positives, et qui rendra telle la physiologie.

Sous ce rapport, Mr. Flourens a, le premier, porté la lumière dans le cahos; et la rigueur de ses expériences est telle, que non-seulement elles conduisent à des résultats constans et déterminés, mais qu'elles permettent de démêler et d'assigner les causes du vague, de la confusion, de l'incohérence des résultats obtenus par ses prédécesseurs.

Nous n'avons rendu compte ici que de la première partie des expériences de Mr. Flourens; et même dans cette première partie, il ne nous a été possible que d'indiquer quelques résultats qui nous ont le plus frappés, parmi une infinité d'autres tout aussi importans peut-être. Ces travaux ont agrandi la science, et

plusieurs de leurs conséquences sont si nouvelles, si inouïes, si imprévues, si en avant du point où on en étoit encore, que leur simple énoncé passeroit pour un paradoxe, s'il ne reposoit sur des expériences directes, et maintenant déjà répétées sur presque tous les points de l'Europe.

Les expériences que Mr. Flourens a publiées depuis, ont beaucoup ajouté d'abord aux résultats importans que nous venons d'indiquer sur les fonctions du système nerveux, et elles ont de plus jeté un jour tout-à-fait inattendu, dans l'état actuel de la science, sur plusieurs autres fonctions, telles que l'*audition*, l'*action des canaux sémi-circulaires*, etc.

L'exposé de ces découvertes fera l'objet de la seconde partie de cette analyse.

D. C.

BOTANIQUE.

CONVERSATIONS ON VEGETABLE, etc. DIALOGUES SUR LA PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE comprenant les élémens de la botanique et leur application à l'agriculture; par l'auteur des *Conversations sur la chimie*, etc. Londres 1829.

VOICI le quatrième ouvrage élémentaire sur diverses sciences, dont les instituteurs et les parens sont rede-

vables à l'auteur du livre que nous annonçons en tête de cet article. Le succès remarquable qui a accompagné, en Angleterre, la publication successive de ces ouvrages, succès tel, que l'un d'eux a atteint aujourd'hui sa dixième édition, dans le cours à peu près d'autant d'années, cette réussite, disons-nous, prouve bien mieux que ne peuvent le faire nos éloges, à quel remarquable degré, l'auteur a atteint son but, de mettre la science à la portée de toutes les intelligences, sans lui faire perdre en aucune manière son importance et sa gravité. La forme dialoguée, constamment adoptée par l'auteur, a été souvent blâmée et n'a jamais réussi en France où l'on s'accorde à y trouver un caractère enfantin ; mais quoique je fusse peu frappé de cette objection, puisque ce sont des enfans qu'il s'agit d'instruire, il me semble que l'un des principaux mérites de l'auteur est d'avoir, en quelque sorte, relevé et ennobli le dialogue par l'habile usage qu'elle en fait. Sans doute ceux qui proscrivent cette forme dans les livres d'enseignement élémentaire, ont présens à l'esprit, ces insipides successions de demandes et de réponses, qui n'offrent d'autre lien entr'elles que le numéro d'ordre qu'elles occupent dans le volume. Nous nous accorderons volontiers dans un commun dégoût pour les fatigantes et nombreuses répétitions, pour les inutilités fastidieuses dont les livres de ce genre abondent et dont le résultat ordinaire est de rendre insupportable à l'élève ce qu'ils prétendent enseigner. Mais que l'on ouvre les Conversations sur la chimie, celles sur la botanique que nous annonçons, et l'on verra bientôt que telle n'est

n'est pas la marche qui y est suivie. L'on découvrira aisément qu'au milieu des apparentes interruptions qu'amènent les questions de deux élèves, l'enseignement n'a pas cessé un moment d'avancer et y a souvent gagné de se présenter sous une forme piquante et inattendue, propre à frapper l'esprit des lecteurs. Les remarques des deux jeunes filles qui, avec l'institutrice, comprennent tous les personnages que l'auteur met en scène, quoique presque toujours de nature à se présenter naturellement à un esprit bien fait, sont habituellement fines et empreintes d'une sagacité remarquable, et leurs doutes spirituels m'ont bien souvent prouvé, plus encore que les leçons proprement dites, de l'institutrice, à quel point l'auteur avoit elle-même clairement compris les idées qu'elle veut enseigner à ses élèves (1).

Indépendamment de ce genre de talent qui se retrouve dans tous les ouvrages de l'auteur, les Conversations sur la Physiologie Végétale dont nous avons à présenter l'analyse, sont offertes aujourd'hui au public d'Angleterre dans un moment remarquablement opportun. Comme nous aurons tout-à-l'heure l'occasion de le montrer plus en détail, ce livre contient un exposé clair, quoiqu'élémentaire, des nouvelles doctrines botaniques professées par le célèbre De Candolle; et ces

(1) L'adoption du pronom féminin qui nous échappe, lève un peu le voile de l'incognito dont l'auteur s'enveloppe, puisqu'elle réduit de moitié le champ des conjectures; nous croyons devoir lui en demander pardon.

doctrines, fondées sur des observations précises et le judicieux emploi de l'analogie, commencent à se faire adopter en Angleterre par les savans mêmes chargés de l'enseignement botanique, quoiqu'elles soient repoussées encore par ceux qui n'aiment pas voir renverser des opinions qu'ils ont depuis long-temps adoptées. Les Conversations sur la Physiologie Végétale donnant un moyen facile et agréable à ceux qui seroient effrayés de la lecture de livres où l'on approfondit ces théories, d'en prendre une connoissance suffisante, deviennent en quelque sorte un livre de circonstances, et tout semble promettre à l'auteur un succès au moins égal à ceux qu'elle a précédemment obtenus.

Après une courte préface, dans laquelle l'auteur attribue modestement à son guide, Mr. De Candolle, le mérite que l'on pourra trouver dans son livre, et réclame comme sa part les erreurs ou inexactitudes qui s'y rencontreroient, elle entre en matière par quelques idées générales sur les êtres organisés et les caractères qui les séparent de la nature minérale. Elle distingue ensuite les végétaux des animaux, touche en passant le sujet délicat de la sensibilité des plantes, et décrit ce que l'on est convenu d'appeler les organes élémentaires du règne végétal, les systèmes cellulaire et vasculaire, les trachées et les vaisseaux en chapelet. Les conversations suivantes décrivent les racines, les feuilles, les tiges, leurs formes variées, leurs usages multipliés, et d'après la méthode suivie généralement par Mr. De Candolle, l'auteur ne perd aucune occasion de faire dériver de ses leçons quelque précepte utile à l'agriculture.

Ainsi la considération de l'extrême ténuité des pores absorbans des spongioles qui terminent les racines, l'engage à s'élever contre l'usage des eaux trop chargées d'engrais, pour les arrosemens, méthode si commune et si nuisible de la plupart des jardiniers; en décrivant les tiges et leur formation, l'auteur adopte les mots (nouveaux en anglais) d'*endogènes* et d'*exogènes*, et explique très-clairement la théorie assez difficile des différens modes d'accroissement auxquels se rapportent ces expressions; en traitant des feuilles et de leur histoire, l'auteur annonce le système qui les considère comme formant par leurs modifications tous les organes des plantes, à l'exception des tiges et des racines, mais elle réserve avec raison les preuves pour une époque plus avancée de ses leçons.

Jusqu'ici l'ouvrage ne contient que de la botanique proprement dite, mais avec la cinquième conversation le lecteur entre dans le champ que l'auteur s'est plus spécialement proposé de parcourir, la physiologie végétale. Il examine avec elle la marche ascendante et les changemens de la sève, sa nature première et les modifications chimiques et physiques que lui font éprouver l'accès de l'air dans les feuilles et l'évaporation de l'eau surabondante. Il la suit ensuite dans sa marche descendante, et sous le nom de *Cambium*, lui voit porter l'aliment à toutes les parties de la plante et fournir à toutes les sécrétions internes et extérieures du végétal. Les expériences de Mr. Knight, qui montrent les inconvéniens des ligatures trop serrées pour les arbres fruitiers et l'accélération que le mouvement apporte dans la cir-

culation de la sève, sont incidemment rapportées, et l'on discute les effets et les avantages de la section annulaire, opération dangereuse, trop vantée dans ces derniers temps.

L'auteur s'occupe ensuite de l'action de la lumière et de la chaleur sur les plantes, et ce chapitre renferme un grand nombre de faits curieux et d'applications remarquables à l'horticulture. Il est suivi d'une conversation toute consacrée à la naturalisation des plantes et qui contient beaucoup de leçons utiles en agriculture.

Examinant ensuite l'action de l'atmosphère et de l'eau sur les plantes, l'auteur est conduit à s'occuper des différens modes d'arrosemens, soit naturels, soit artificiels, et entrant tout-à-fait dans le domaine de l'agriculture, donne des détails intéressans sur les irrigations en grand. Puis en prenant le sujet par une face opposée, elle parle des moyens connus et pratiqués de dessécher les marais et d'assainir les terres cultivées, et donne des descriptions curieuses de l'asséchement des marais de la Hollande et de la Toscane. Passant à l'action du sol, elle décrit les diverses natures de terrains, leurs propriétés, les ressources de l'art pour les utiliser et en tirer le meilleur parti possible, soit par le labourage, soit par les engrais, soit enfin par les assolemens, ou la méthode générale de culture. Ces dernières conversations forment une espèce de petit traité d'agriculture théorique, où l'on remarque plus d'une fois la profondeur des vues d'application, la sagacité ingénieuse du savant botaniste, dont l'auteur a suivi les leçons et

que nous hasarderions de louer davantage, si nous n'unissions au respect que ses talens méritent, l'attachement que l'avantage de le connoître personnellement ne peut manquer d'inspirer. Les remarques sur l'agriculture terminent le premier volume.

Dans le second, consacré à la multiplication des plantes, l'auteur examine les différens modes de reproduction des végétaux, par division ou par semences : les diverses variétés de la reproduction par division, les marcottes, les boutures, la greffe sont racontées avec détail, et la théorie de ces opérations et leur divers usages dans l'horticulture, sont clairement exposés. Avant d'arriver à la germination de la graine, l'auteur décrit d'abord les organes chargés de la préparation et de la formation de cet important produit du végétal, c'est-à-dire, la fleur et les parties qui la constituent. En les passant nécessairement en revue, elle s'attache à montrer qu'elles peuvent toutes être considérées comme des modifications des feuilles, et la même remarque s'applique aux différentes natures de fruits. Quelques planches, peut-être en trop petit nombre, donnent des exemples des diverses espèces de fleurs et des fruits qu'elles produisent, et la théorie compliquée de la formation de ces derniers organes, fait l'objet de la conversation dix-neuvième, sûrement l'une des plus importantes, si elle n'est pas de celles qui procureront le plus d'amusement aux jeunes lecteurs. La structure de la graine et son mode de germination sont traités dans la conversation suivante. Trois autres sont consacrées à la classification botanique et aux systèmes artificiels ou naturels d'ar-

ranger les végétaux ; vient ensuite un sujet nouveau, du moins pour les livres élémentaires, puisque la science elle-même n'est pas d'une bien ancienne date, je veux parler de la géographie botanique, dont l'intérêt et la nouveauté nous ont engagé à choisir l'exposé pour donner une idée de la manière de l'auteur ; le morceau n'est pas long, et nous l'espérons, ne le paroîtra pas trop à nos lecteurs.

CONVERSATION XXIV.e

De la Géographie Botanique.

Mad. B.

Je vous ai promis, dans notre dernière entrevue, de vous donner une idée générale des lois qui paroissent régler la distribution des plantes sur la surface du globe.

CAROLINE.

Oui, je m'en souviens : c'est l'étude que vous nommez géographie botanique.

Mad. B.

C'est une science bien nouvelle, et il n'y a que bien peu d'années qu'elle est cultivée avec quelque succès : elle est entièrement fondée sur la distinction à faire entre l'*habitation* et la *station* des plantes.

CAROLINE.

Je ne comprends pas ce que veut dire cette distinction. Entendez-vous indiquer par-là le pays d'une plante et la place dans laquelle elle croît ?

Mad. B.

Précisément. Ainsi, par exemple, lorsque vous dites que le tulipier croît en Amérique, vous exprimez ce que l'on nomme en botanique, son *habitation*; mais si vous ajoutez qu'il se trouve dans les lieux marécageux, vous faites connoître sa *station*. De cette manière, le mot habitation a rapport à la distribution géographique des végétaux sur la surface du globe, tandis que la station indique les localités spéciales que chaque plante affectionne en général.

EMILIE.

Je comprends très-bien ce que vous voulez dire, mais je ne puis voir où est l'importance que vous semblez attacher à cette distinction.

Mad. B.

Je vais vous l'expliquer. Vous comprendrez facilement que diverses circonstances, telles que, la nature du sol, l'exposition, le degré d'humidité, et d'autres semblables, soient suffisantes pour expliquer pourquoi certaines plantes se trouvent plutôt dans certains lieux que dans d'autres. Ainsi la *station* des végétaux est un de ces faits dont les lois physiques nous rendent plus ou moins

raison. Les causes de leur *habitation*, au contraire, nous sont inconnues. Supposons, en effet, qu'il puisse exister, ce qui n'est point improbable, en Europe et en Amérique, deux terrains marécageux parfaitement semblables, pour la température, l'humidité et la nature du sol, les deux marais n'en seront pas moins peuplés de plantes très-différentes. Il semble donc que les causes de ce singulier phénomène existoient avant que le globe eût revêtu sa forme actuelle, et elles sont en conséquence impossibles à expliquer.

EMILIE.

Il est pourtant vrai que le tulipier, dont vous venez de parler, se transplante très-bien en Europe, et l'on m'a assuré que notre noyer réussit à merveille en Amérique : mais j'avoue en même temps que ni l'un ni l'autre de ces arbres ne croissent naturellement, hors de leur pays natal, ou comme vous le dites, de leur habitation.

Mad. B.

Les botanistes, d'après ce fait, après avoir étudié sous ce rapport la surface de la terre, avec autant de soin que l'a permis notre connoissance imparfaite des pays barbares, ont divisé le globe en vingt districts qu'ils ont nommés *régions botaniques*. Chacune de ces régions a sa végétation spéciale, des plantes de même espèce se trouvant très-rarement croître naturellement dans différentes régions.

CAROLINE.

Mais comment distinguer ces régions les unes des autres ?

Mad. B.

Celles dont les limites sont le plus exactement tracées sont séparées les unes des autres, par une vaste étendue d'eau.

CAROLINE.

Pourquoi une vaste étendue? Il semble qu'une mer étroite, comme par exemple la Méditerranée, marqueroit les limites aussi bien que l'Océan?

Mad. B.

Non, des mers étroites ne peuvent servir de limites à une région botanique. Il y a à peine quelque différence entre les plantes qui croissent en Angleterre et celles du nord de la France, ou entre les plantes des rivages opposés de la Méditerranée. De même des îles voisines des continens ont fréquemment la même végétation que ces derniers, et n'en présentent une autre que lorsqu'elles se trouvent à de grandes distances. Ainsi, par exemple, les plantes de îles Sandwich et celles de Sainte-Hélène sont presque toutes différentes de celles d'aucun continent.

EMILIE.

Alors j'en conclus que de vastes continens doivent présenter aussi des différences dans la nature de leur végétation.

Mad. B.

Cela arrive, en général; mais comme l'ancien et le

nouveau monde s'approchent bien près l'un de l'autre, s'ils ne se touchent pas tout-à-fait, vers le pôle nord, il en résulte que les plantes des régions septentrionales sont à peu près les mêmes dans les trois continens, et plus vous vous éloignez du pôle, plus les régions végétales tranchent et se distinguent les unes des autres.

EMILIE.

Y a-t-il des limites naturelles qui séparent des régions différentes dans le même continent ?

Mad. B.

Oui, mais comme elles sont beaucoup moins bien définies que celles qu'établit l'Océan, il y a un plus grand mélange de plantes dans ces régions. Leurs limites naturelles dans les continens sont, par exemple, des déserts de sable très-étendus, comme ceux de Sahara qui séparent du Sénégal l'Afrique septentrionale, ou bien des chaînes de montagnes très-élevées, qui forment un obstacle invincible au transport naturel des semences, ou enfin de grandes plaines salées, qui ne permettent pas aux graines de germer.

EMILIE.

Mais n'y a-t-il pas un grand nombre de moyens par lesquels les plantes peuvent se transporter d'une région à l'autre ?

Mad. B.

Sans doute, et cela explique pourquoi des plantes de diverses régions se trouvent souvent confondues dans la

même. Les rivières, par exemple, et les vents violens charrient les semences d'un pays à l'autre; les oiseaux de passage transportent les graines dont ils se nourrissent, les animaux les portent dans leur fourrures, et enfin l'homme les fait partout voyager avec lui, quelquefois de dessein prémédité, comme pour le blé et les pommes de terre qu'il a répandus sur le monde entier, quelquefois aussi sans le vouloir; c'est ainsi que plusieurs de nos plantes, et même de nos mauvaises herbes, sont parvenues à se naturaliser en Amérique.

CAROLINE.

A peu près comme Robinson Crusoé, qui en secouant un sac pour en enlever la poussière, produisit une récolte de grains.

Mad. B.

Oui, mais l'homme a été plus loin encore, et a, bien contre son gré, transporté d'un monde dans l'autre des semences nuisibles, comme celles de l'ivraie et du pavot sauvage que l'on peut si difficilement séparer entièrement du blé. Il faut pourtant avouer qu'indépendamment de ces émigrations, il y a un petit nombre de plantes qui existent les mêmes dans plusieurs régions, sans qu'il soit possible d'expliquer leur passage de l'une à l'autre.

CAROLINE.

Ceci est tout-à-fait nouveau pour moi; j'ai toujours cru qu'un grand nombre des mêmes plantes se trouvoient dans tous les pays; j'ai entendu nommer l'or-

meau d'Amérique, l'abricot de Saint-Domingue et beaucoup d'autres plantes, qu'on appeloit du même nom en Amérique et en Europe.

Mad. B.

Cela est dû, en grande partie, aux premiers colons établis en Amérique, qui ne connoissant point la botanique, donnoient des noms d'Europe à des plantes en vérité fort différentes de celles qui les portoient originairement.

EMILIE.

C'étoit une sorte de tribut payé à leur pays natal; à peu près comme l'on a nommé New-York et Nouvelle-Hollande des pays bien différens de ceux d'Europe.

Mad. B.

Il y a encore une autre raison. Il arrive souvent que différentes espèces du même genre habitent diverses régions. Ainsi, le *Vaccinium Macrocarpum*, que l'on appelle Airelle de Canada, est une espèce différente du *Vaccinium Oxycoccos* ou Airelle d'Angleterre qui se mange de la même manière. Ainsi le chêne, le pin, l'érable des Etats-Unis, sont d'espèce différente des arbres de même nom en Europe.

EMILIE.

Il paroît donc qu'il n'y a aucun rapport entre la classification des plantes et leur distribution géographique.

Mad. B.

Il y a bien quelque rapport, mais il est si variable qu'il n'y faut pas trop compter. Ainsi, tandis que quelques familles et quelques genres sont dispersés sur toute la surface du globe, d'autres sont confinés dans une seule région. Toutes les *Cactées*, par exemple, viennent d'Amérique, les *Aurantiacées* de l'Inde et des pays voisins, les *Epacridées* de la Nouvelle-Hollande; et parmi les genres, il en est plusieurs dont toutes les espèces habitent la même région. Ainsi les *Cinchona* viennent de l'Amérique du sud, les *Gorteria*, du cap de Bonne-Espérance, etc.

Il arrive souvent que des genres différens se ressemblent tellement que les diverses espèces des mêmes genres ou familles sont en quelque sorte partagées entr'eux. Ainsi, par exemple, une partie des *Pelargonium* croît au cap de Bonne-Espérance, et une autre portion de la famille vient dans la terre de Van-Diemen. Les botanistes ont dernièrement porté leur attention sur ce sujet; mais leurs recherches ne peuvent donner que des résultats provisoires, susceptibles d'être modifiés aussi long-temps qu'il restera des plantes inconnues à examiner.

Emilie.

Pouvez-vous nous donner une idée de ces résultats?

Mad. B.

On a calculé, par exemple, que dans presque toutes les régions botaniques, un sixième des plantes étoit de

monocotylédones, et quant aux deux autres classes, que le nombre des dicotylédones augmentoit lorsqu'on se rapprochoit de l'équateur, et, au contraire, que celui des dicotylédones devenoit plus grand en marchant vers le pôle. Cette règle ne s'applique point aux îles placées à une grande distance des continens ; dans celles-ci la proportion des monocotylédones est plus grande et celle des dicotylédones moindre que dans les régions continentales à la même latitude.

CAROLINE.

Vous ne pensez pas dire que la même proportion de monocotylédones existe en Europe et en Asie, dans les pays du nord et ceux des tropiques ? A juger par les vues de l'Inde que j'ai rencontrées, la plupart des arbres y sont de la famille des palmiers.

MAD. B.

Un petit nombre de si beaux arbres fait un grand effet dans un paysage, mais rappelez-vous que toutes nos graminées sont des monocotylédones. La différence dans cette classe de plantes entre l'Europe et l'Inde consiste non dans le nombre, mais dans la taille des végétaux. La végétation vigoureuse des climats des tropiques produit des monocotylédones d'énormes dimensions, tandis que leur croissance est arrêtée par la rigueur de notre température ; et si nous sortons de la famille des graminées, nous ne trouvons chez nous que des lys, des tulipes, des hyacinthes et autres plantes bulbeuses imparfaitement développées. Ce n'est que tout-

à-fait au midi de l'Europe que quelques palmiers clairsemés annoncent le voisinage d'une région où la végétation a plus de vigueur.

CAROLINE.

Mais on trouve dans les pays des tropiques, des graminées aussi bien que des palmiers.

MAD. B.

Oui, mais en bien moins grand nombre ; les herbes demandent en général moins de chaleur et plus d'humidité que n'en présentent ces climats. Le nombre des plantes ligneuses, comparé à celui des herbes, augmente toujours lorsqu'on s'approche de l'équateur.

EMILIE.

Cette augmentation ou diminution a-t-elle lieu en progression constante de l'équateur aux pôles.

MAD. B.

Non. Le nombre des plantes annuelles, par exemple, est beaucoup plus grand dans les climats tempérés que dans les zônes froides ou tropicales. Ces plantes, d'une structure délicate, ne peuvent supporter, ni la chaleur brûlante et sèche de celles-ci, ni le froid rigoureux des régions polaires.

EMILIE.

Nous avons aussi l'avantage de couleurs plus belles et plus éclatantes lors du retour du printems ; car j'ai

entendu dire que dans les régions des tropiques et des pôles, les feuilles qui poussent au printems ont une couleur plus sombre et plus foncée.

Mad. B.

Maintenant vous avez une idée de ce que l'on nomme une région botanique ; et il nous reste à examiner comment les plantes se distribuent dans l'une quelconque de ces régions, et pourquoi diverses plantes affectionnent différentes localités. Il est facile de comprendre que chaque plante, d'après sa structure particulière, exige le concours de plusieurs circonstances pour arriver à un complet développement.

Emilie.

Sans doute, il est clair que le même terrain, ou le même degré de chaleur, de lumière et d'humidité, ne peut pas convenir à toutes les plantes.

Mad. B.

Lorsque les plantes laissent échapper leurs graines, elles sont plus ou moins dispersées par le vent, la pluie et autres agens naturels, et se sèment à la fin sur un sol qui est favorable ou non à leur germination. Ainsi, dans chaque lieu il s'établit une sorte de lutte entre les divers végétaux qu'il produit ; les plantes les plus vigoureuses, ou celles qui conviennent le mieux à la nature du terrain, font le plus de progrès et finissent par exclure les autres.

Caroline.

CAROLINE.

De sorte que dans le règne végétal, comme parmi les animaux, les forts oppriment les foibles, et la lutte et la violence règnent même parmi les fleurs, ce symbole de paix et d'harmonie !

Mad. B.

Je suis fâchée de déranger vos idées poétiques sur les végétaux, mais telle est la loi de la nature. Vous comprendrez ensuite que, plus le sol est riche, plus aussi sont grands le nombre et la variété des plantes qu'il peut nourrir. Ainsi dans les climats des tropiques, les forêts sont composées d'une bien plus grande diversité d'arbres, que dans les zônes tempérées, et plus vous approchez du pôle, plus le nombre des végétaux diminue graduellement.

EMILIE.

C'est peut-être pour cela, que sur les montagnes d'Ecosse l'on rencontre de vastes espaces de terrain, où l'on ne voit croître que des bruyères et des fougères.

Mad. B.

Précisément : ces espèces de plantes étant d'une nature forte, et capables de vivre dans un sol, duquel presque tous les autres végétaux sont exclus, n'admettent aucun partage et vivent ainsi en colonies séparées des autres végétaux. Ce sont les plantes que les botanistes appellent sociales, d'après leurs habitudes de vivre en quelque sorte ensemble en sociétés.

CAROLINE.

Il vaudroit mieux, ce me semble, les nommer insociables, puisqu'elles excluent les végétaux d'une autre espèce que la leur.

Mad. B.

Du moins elles méritent le nom d'inhospitalières : les *Potamogeton* qui croissent dans les eaux stagnantes, les *Salsola* et *Salicornia* qui viennent dans les terrains salés, sont de cette nature. Il y a quelques plantes qui deviennent sociales par leur mode de propagation ; ainsi, par exemple, celles qui ont des racines traçantes, comme le *Hieracium Pilosella*. Au contraire, les plantes dont les graînes sont couronnées d'une aigrette de poils, qui permet au vent de les transporter au loin, sont celles qui se répandent le plus ; et il y a entre ces deux extrêmes un grand nombre de degrés intermédiaires. Il y a quelques plantes qui, loin d'exclure de leur société celles d'une espèce différente, semblent prendre plaisir au voisinage d'arbres auxquels elles ne ressemblent point. Ainsi la *Salicaire* se plaît à croître au pied du saule, le *Monotroxa* auprès du pin.

EMILIE.

Quelle peut être la raison de cette singulière espèce d'attachement d'une espèce de plantes pour une autre ?

Mad. B.

On en a donné plusieurs : d'abord que des plantes de diverses espèces exigent souvent le même sol ; puis,

ce qui est plus douteux, que les exudations de quelques plantes peuvent être utiles à la végétation de quelques autres ; enfin, on a dit que certains végétaux servent souvent à en garantir d'autres, comme les haies et les buissons protègent les plantes grimpantes qui croissent entre leurs rameaux.

EMILIE.

Il semble que nous pouvons, en quelque manière, expliquer ce prodigieux mélange des êtres du règne végétal, où je croyois d'abord, qu'aucune espèce d'ordre ne se faisoit apercevoir.

Mad. B.

Il y a toujours de l'ordre dans les œuvres de la nature, et ce qui nous paroît en manquer, est le résultat de diverses lois qui agissent toutes ensemble. En suivant le mode de raisonnement que je vous ai indiqué, et en comparant la structure et les habitudes des plantes avec la nature du sol dans lequel elles croissent, on peut expliquer un grand nombre de faits curieux. Je me réjouis d'avoir attiré votre attention sur ce sujet ; ce sera une source d'amusement pour vos promenades, et plus vous augmenterez le nombre des plantes que vous connoîtrez assez pour les distinguer des autres, plus aussi vos observations gagneront en intérêt.

Après ces divers détails de botanique proprement dite, l'auteur dans les conversations suivantes, revient

aux applications, et traite successivement de l'influence de la culture sur la végétation, des maladies des plantes, et finit par des remarques tout-à-fait agricoles et spéciales, sur l'aménagement des forêts, la culture de la vigne et autres végétaux fournissant des liqueurs fermentées, celle des graminées et plantes servant de fourrage, et enfin des végétaux employés comme légumes sur nos tables. Il nous seroit facile d'extraire des riches matériaux mis en œuvre par l'auteur, bien des faits peu connus encore, et des conséquences aussi ingénieuses que justes, qu'elle a su emprunter à l'habile maître dont elle nous rapporte les leçons; mais nous craignons d'avoir déja trop prolongé aux dépens de nos lecteurs, le plaisir que nous trouvions nous-mêmes à rendre compte de cet ouvrage. Nous nous sommes cependant presque uniquement bornés à un exposé tout-à-fait sommaire des sujets qui y sont traités, et, à l'exception du dialogue sur la Géographie Botanique, que nous avons cru devoir traduire en entier pour donner une idée plus claire de la méthode de l'auteur, nous ne présentons guère ici qu'une table des chapitres. Nous espérons qu'elle servira à donner au lecteur le désir de lire le livre lui-même, et nous croyons pouvoir l'assurer que jusqu'au moment où le savant professeur dont nous avons si souvent parlé, se décidera à publier lui-même le cours de botanique qu'il a déja plusieurs fois et toujours avec tant de succès, présenté au public, l'extrait qu'en a fait l'auteur anglais, malgré les grandes lacunes que son plan l'obligeoit à laisser, donnera une idée plus intéressante de la bo-

tanique, et peut-être plus d'instruction véritable, que bien des gros volumes sur cette science, sur laquelle on a tant écrit.

MÉDECINE.

REMARQUES SUR LA TENDANCE AU CALCUL DE LA VESSIE, avec des observations sur les concrétions urinaires, et une analyse de la plupart de ces concrétions qui existent dans l'hôpital de Norwich; par le Dr. YELLOLY. (*Trans. Phil.* 1829. Partie I, p. 55.)

Le Comté de Norfolk est signalé depuis long-temps comme une des parties de l'Angleterre, où les maux de la vessie sont fréquens, et où les chirurgiens sont le plus souvent appelés à faire l'opération de la lithotomie. Cette opinion qui étoit fondée sur des données peu sûres, et surtout peu précises, a été examinée avec soin par le Dr. Yelloly; il s'est appuyé sur des rapports d'hôpitaux et des renseignemens auxquels on pouvoit avoir toute confiance. Il a comparé le nombre des malades affligés de ce mal, avec la population de la ville de Norwich et avec celle du Comté de Norfolk, et en a formé une espèce de statistique. Il a étendu cette statistique à Londres et à toutes les parties

de l'Angleterre, et a ainsi formé des tableaux qui sont d'un grand intérêt pour la science, et qui pourront un jour peut-être, surtout si les savans s'en occupent dans les autres pays, nous mettre sur la voie de découvrir les causes de cette terrible maladie. Voici les principaux résumés de son travail:

LIEUX.	POPULATION.	NOMBRE DES CAS DE CALCUL.	DANS UNE ANNÉE.	COMPARAISON.
Norwich . . .	50 000	128 en 56 ans	2,28	1 sur 21 000
Norfolk à l'exclusion de Norwich.	301 000	447	7,98	1 sur 38 000
Londres. . . .	1 200 000	. . . . .	31	1 sur 38 000
Bristol.	87 000	173 en 82 ans	2,1	1 sur 41 000
Le district de Bristol.	750 000	181	2,2	1 sur 340 000
L'Angleterre et le pays de Galles	12 000 000	. . . . .	111	1 sur 108 000
L'Ecosse . .	2 000 000	. . . . .	8	1 sur 250 000

Nous ne donnons ici que quelques résultats, d'où l'on peut conclure que la tendance à produire ces calculs est plus grande à Norwich et à Londres que dans les campagnes qui environnent ces villes. La même circonstance est plus frappante encore à Bristol, la campagne qui entoure cette ville, étant la plus saine

de toute l'Angleterre à l'égard de cette maladie. En général il paroît que cette tendance est plus grande dans les villes que dans les campagnes (1). Cela dépend-il de l'air, de l'eau, des habitudes de la vie; c'est ce qu'il est difficile de déterminer. Il y a certainement dans quelques familles une prédisposition à ces maladies : le Dr. Prout parle d'une tendance au calcul dans trois générations consécutives. Cette observation a été faite à plusieurs reprises, et sur plusieurs individus. L'usage d'une nourriture farineuse, mal fermentée, qui est fort commune dans le Norfolk, peut favoriser la production de cette maladie; mais une nourriture de la même espèce et plutôt plus grossière, en riz, orge, avoine, et mélange de pois et de fèves avec le blé, est encore plus en usage en Ecosse et dans le nord de l'Angleterre, sans qu'elle produise les mêmes effets. Les pays à cidre étoient supposés favoriser ce mal; mais il ne paroît pas que cette opinion soit fondée, puisque dans le Hereford et le Devonshire, les habitans sont peu sujets à la pierre. Il faut convenir, que relativement à la cause de cette maladie, nous sommes encore dans la plus profonde ignorance.

L'opération de la lithotomie est toujours plus ou moins dangereuse; voici les résultats que donnent les régistres de l'hôpital de Norwich.

---

(1) Les malades arrivant des campagnes dans les villes pour se faire opérer, augmentent beaucoup leur proportion dans ces dernières; cette observation s'applique surtout à la ville de Londres.

SEXE.	OPÉRATIONS	GUÉRIS.	MORTS.	MORTALITÉ.
Mâles.....	618	531	87	1 sur 7,1
Femmes.....	31	29	2	1 sur 15,5
Au dessous de 14 ans.	292	272	20	1 sur 14,6
De 14-50 ans.	196	171	25	1 sur 7,84
De 50 au-dessus.	161	117	44	1 sur 3,56

Lorsque les calculs sont fort gros, le danger augmente beaucoup. Les régistres de Norwich donnent une preuve de ce fait. Dans 52 cas où les calculs étoient plus pesans que 20 onces, 31 malades moururent; ce qui fait 2 sur 3: Dans les cas où les calculs pesoient moins de 20 onces, sur 282 cas, la mortalité fut de 37, ou 1 sur 7. La cause de ces funestes accidens doit être attribuée au mal que la permanence d'un gros calcul dans la vessie doit produire, et aux déchiremens qui sont les conséquences de son extraction. Aussi ne sauroit-t-on donner trop d'attention et de soin à l'étude des moyens mécaniques employés pour diminuer les calculs, soit par Henri Earle (1), soit dernièrement, avec tant de succès, par le Dr. Civiale,

(1) *Trans. Medico-Chirurg.* T. XI, p. 69.

moyens qui dans quelques cas ont prévenu la nécessité d'une opération.

Dans la seconde partie, le Dr. Yelloly s'occupe de l'analyse chimique de ces calculs. Il en a analysé 330 dont la composition étoit en général d'*acide lithique* et de *lithate* d'*ammoniaque*, d'*oxalate* et de *phosphate* de *chaux*, quelquefois seuls, quelquefois mélangés les uns avec les autres. Nous ne le suivrons pas dans ce travail, dans lequel il avoit été précédé d'une manière si distinguée par notre compatriote le Dr. Marcet, ainsi que par les travaux de MM. Fourcroi, Wollaston, Henri, Prout, et autres. C'est à ces différens ouvrages, ainsi qu'au Mémoire que nous annonçons, que nous renvoyons ceux de nos lecteurs qui désireroient approfondir ce sujet.

MÉLANGES.

1) *Réclamation relative à l'objectif du télescope de Dorpat.* — Nous recevons de Mr. le Prof. Schumacher d'Altona, en date du 30 août, la réclamation suivante, adressée à ce savant par Mr. le Cons. Utzschneider, le 26 avril, et publiée par le premier dans le N.° 163 des *Astronomische Nachrichten*. Nous l'insérons ici sur son invitation.

Mr.

« Je m'adresse à vous, comme ami de la vérité, pour redresser des assertions défavorables à mon institut optique, par l'insertion de cette lettre dans votre journal. »

« On lit dans la *Bibliothèque Universelle*, novembre 1828, que l'objectif de neuf pouces, de la lunette fournie à l'observatoire de Dorpat par l'institut optique d'*Utzschneider* et de *Fraunhofer*, est sorti des creusets de Mr. *Guinand*. »

« Plusieurs journaux ont répété en même temps d'après le Globe (T. VI. N.° 107, novembre 1828), que MM. *Thibeaudeau* et *Bontemps* avoient, de concert avec Mr. *Guinand* fils, retrouvé le secret de produire le flintglass de toute grandeur et le plus favorable à l'optique, secret qu'on croyoit perdu depuis la mort de *Fraunhofer* et de *Guinand* père; qu'en outre, parmi les morceaux présentés par eux à l'Académie des Sciences, il s'en trouvoit de 14 pouces de diamètre. »

« Je suis loin de vouloir entretenir le public de ce qui m'est particulier; je me crois néanmoins obligé, par l'intérêt même qu'on attache à cette précieuse découverte, de donner quelques renseignemens sur le séjour de Mr. *Guinand* dans ma fonderie de verre de Benedictbauern. En 1826, j'en ai déjà fait mention dans mon *Abrégé de la vie de Fraunhofer;* mais je crois devoir y revenir encore pour réfuter des bruits injurieux à mon établissement et à la mémoire de *Fraunhofer*. »

« Avant que Mr. *Pierre-Louis Guinand* entrât à mon service, il fut obligé de me communiquer tout ce qu'il

avoit fait à cette époque dans l'art de fondre le verre. J'obtins ainsi une description des petites fontes, faites par lui depuis 1805; et je pus me convaincre que ses efforts n'avoient eu d'heureux résultats, ni pour les sciences, ni pour ses propres intérêts. Mr. *Guinand* renouvela infructueusement ses essais, et n'en demeura pas moins bien accueilli par moi. Ses tentatives me guidèrent dans la route qu'il convenoit de suivre pour arriver au but; je résolus donc de continuer à travailler avec lui d'après un plan réglé, et de profiter du loisir que me laissoient mes fonctions publiques pour assister à toutes les fontes. Nous obtinmes quelques morceaux de flintglass dont on fit des objectifs pour des instrumens construits dans l'institut de *Reichenbach*, *Utzschneider* et *Liebherr*. Nos travaux ne discontinuèrent que quand je fus rappelé à mes fonctions publiques: je chargeai alors Mr. *Fraunhofer* de la direction des fontes entreprises à mes frais; et cet habile opticien me fit toujours un rapport écrit des esssais et des fontes qui avoient été faits.»

« Mr. *Guinand* m'annonça le 6 décembre 1813, que des affaires de famille le rappeloient chez lui aux Brenets; il partit en effet quelques temps après et ne retourna plus à Benedictbauern.»

« La description des fontes de Mr. *Guinand*, écrite de sa propre main et que je possède encore, prouve qu'en 1805, il n'étoit pas encore parvenu au point de fournir un flintglass sans défaut, et qu'il n'avoit réussi que par les essais faits à Benedictbauern, avec moi et à mes frais. Encore le verre de la dernière fonte qu'il fit au commencement de 1814, n'égaloit point en qualité celui que *Fraunhofer* fit plus tard.»

« *Le flintglass pour l'objectif de la lunette de Dorpat, ne fut fondu que quatre ans après le départ de Mr. Guinand, dans la trente-troisième fonte, du* 18 *déc.* 1817; comme on peut le voir par le journal tenu par *Fraunhofer*. Ce fut moi qui, tant pour cette fonte que pour la trente-deuxième, fournis les principaux matériaux.

«Le 11 janvier 1816, Mr. *P. L. Guinand* m'écrivit qu'il avoit occasion de prendre la direction d'une verrerie importante; je lui répondis qu'il devoit le faire et que j'étois d'avis qu'il enseignât en même temps à quelqu'un la fabrication du flint et crownglass. Peu de temps après, dans une lettre du 10 février 1816, il m'offrit de nouveau ses services, en me disant : « j'ai nouvellement acquis des connoissances sur la fonte du verre, je les ai mises en pratique dernièrement par deux petites fontes. » Or, Mr. *Guinand* à cette époque, n'étoit point encore en état de produire du verre à l'usage des opticiens. »

«Après le départ de Mr. *Guinand*, mon ami *Fraunhofer* fit plusieurs grandes et précieuses fontes qui réussirent à notre gré. Depuis sa mort, j'ai entrepris moi-même la continuation des fontes du verre destiné à mon institut optique, et je crois pouvoir garantir leur bonté. Les objectifs nouvellement construits dans mes ateliers, prouvent suffisamment que le secret de fondre le flintglass pur, de toute grandeur et propre à l'usage de l'optique, n'est pas encore perdu comme le *Globe* l'assure. Du reste je serois heureux de voir nos voisins nous suivre et même nous surpasser dans un art qui se rattache si directement aux intérêts de la science; j'aurai soin de continuer, de mon côté, les recherches com-

mencées par *Fraunhofer* sur la théorie de la lumière, espérant que ceux qui y contribuent, recevront un jour du public l'accueil que méritent leur travaux. *Suum cuique*.....

UTZSCHNEIDER.

L'article de notre Recueil qui a donné lieu en partie à la réclamation que l'on vient de lire, est une note (1) dans laquelle nous informions nos lecteurs que Mr. Guinand fils, qui avoit travaillé sans succès, pour MM. Thibeaudeau et Bontemps, à la fabrication du flintglass, n'étoit pas le seul héritier de l'habile artiste des Brenets; mais que celui qui avoit réellement succédé à son père dans cette fabrication, étoit Mr. Aimé Guinand, établi au même lieu. La réclamation de Mr. Utzschneider n'a donc aucun rapport avec l'objet essentiel de notre note. Si dans ce même article, il nous est arrivé de citer parmi les produits du talent de Mr. Guinand, l'objectif du télescope de Dorpat, ce n'est que parce que cet objectif lui a été attribué par plusieurs journaux, en particulier, par le *Journal of Science* d'Edimbourg (T. II, p. 305. 1825). Nous sommes disposés à nous en remettre sur ce point aux assertions de Mr. d'Utzschneider; mais ni cette circonstance, ni le soin avec lequel Mr. U. paroît s'efforcer dans sa lettre, de rabaisser le mérite de notre compatriote, ne sauroient diminuer en rien la réputation de celui-ci; elle est suffisamment établie en France et en Angleterre, par des produits qui ont réuni tous les suffrages; et même ce

(1) T. XXXIX, p. 175.

qu'on vient de lire, suffit pour prouver que Mr. Guinand n'a pas été tout-à-fait étranger aux succès des premiers travaux des ateliers de Benedictbauern.

Nous ne saurions mieux faire, que de renvoyer ici nos lecteurs à la notice que nous avons publiée sur Mr. Guinand, dans notre T. XXV, (p. 142 et 221). Elle remettra sous leurs yeux les travaux de cet homme remarquable, et leur rappellera en particulier, la manière dont il entra en relation avec Mr. Utzschneider.

2) *Denkschriften der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft*, etc. *Mémoire de la Société Helvét. des Sciences Naturelles*. T. I. Part. I. 1. vol. in-4.° 270. p. avec 9 pl. lithographiées. *Zurich*. 1829, chez Orell, Füssli et C.e —

Depuis l'année 1815, où quelques naturalistes suisses, réunis à Mornex près de Genève chez feu Mr. Gosse, jetèrent les fondemens de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, cette Société s'est réunie chaque année, et chaque année elle a vu le nombre de ses membres s'accroître et son heureuse influence s'étendre sur un plus grand nombre de Cantons. Indépendamment du compte sommaire que les journaux suisses ont rendu de ses séances (1), les discours d'ouverture de ses présidens ont été imprimés annuellement, et depuis 1823 on y avoit joint un exposé succinct de ses travaux et des Mémoires qui y avoient été lus. De plus, pendant neuf années (de 1817 à

(1) La *Bibliothéque Universelle* renferme l'extrait des procès-verbaux de ses quinze sessions.

1825) Mr. Meissner de Berne a publié un journal principalement destiné à publier plus au long les Mémoires présentés à la Société par ses membres. Cependant on sentoit généralement la convenance d'une publication officielle et régulière de ceux de ces Mémoires qui en seroient jugés dignes. La Société s'en occupa dès 1826 dans sa session de Coire; une commission prise dans la Société Cantonale de Zurich, proposa les mesures d'exécution, et un secrétariat général permanent, etabli en 1827 dans cette même ville sous la présidence de Mr. le Cons. Ustéri, fut chargé de l'accomplissement de ces mesures. La première partie du premier volume des Mémoires de la Société, a été présentée à la session du St. Bernard (1). Il doit paroître annuellement une livraison semblable dont la force sera déterminée par l'abondance des matériaux choisis par le secrétariat. Les Mémoires seront imprimés dans la langue où ils auront été lus à la Société, c'est-à-dire en allemand, en français, en italien ou en latin. La seconde partie du premier volume est actuellement sous presse; elle contiendra les statuts de la Société, un abrégé historique de ses travaux depuis son origine, et un aperçu aussi complet que possible de l'état des sciences naturelles dans les divers Cantons de la Confédération.

La livraison présente contient neuf Mémoires, savoir huit en allemand et un en francais — I. *Essai sur les espèces suisses de* RUBUS *avec des remarques sur la*

(1) Voyez notre Cahier de juillet. T. XLI, p. 260.

formation des espèces en général; par le Dr. *J. Hegetschweiler* de Stäfa (Canton de Zurich.) — II. *Coupe géognostique du Jura, de Bâle à Kestenholz près d'Aarwangen, avec des remarques sur les couches qui forment le Jura en général;* par le Prof. *P. Mérian* de Bâle. — III. *Documens pour l'histoire naturelle du* LAMMERGEYER (Gypaetos barbatus); par le Capit. *T. C. de Baldenstein* de Coire. — IV. *Mémoire sur le* FATIOA, *genre nouveau de la famille des Lythraires;* par le Prof. *De Candolle* de Genève. — V. *Correction du Rhin dans la vallée de Domleschg;* par Mr. *R. La Nicca* Capit. Fédéral. — VI. *Observations sur la végétation des mousses, et revue du genre* SPHAGNUM; par le Dr. *J. Hegetschweiler.* de Rifferschweil (Canton de Zurich.) — VII. *Représentation géognostique de la coupe des Alpes, du St. Gothard à Art sur le lac de Zug;* par le Dr. *Lusser* d'Altorf. — VIII. *Sur les limites de la formation du Jura, son extension dans les Alpes, et ses rapports avec la formation tertiaire; pour servir d'introduction à une description du Jura argovien; avec une coupe transverse de cette dernière chaîne;* par le Dr. *A. Rengger* d'Arau. — IX. *Analyse chimique des eaux de Louëch en Valais;* par le Prof. *Brunner* et Mr. *Pagenstecher* pharm., de Berne. Ce dernier Mémoire est le résultat d'un travail entrepris sur un plan général dressé par la Société elle-même pour l'analyse de toutes les eaux minérales de la Suisse (1).

La nature des divers Mémoires contenus dans cette li-

(1) Voyez *Bibl. Univ.* T. XXX, p. 163, et XXXIII, p. 256.

vraison,

vraison, et le sol classique pour l'histoire naturelle, sur lequel les observations ont été faites, les recommandent fortement à l'attention des géologues et des naturalistes; nous en ferons connoître quelques-uns par extraits. L'impression est très-belle, et la lithographie des planches d'une grande netteté.

3) *Fabrication d'un verre propre à l'optique.* — Dans la séance du 12 juin de l'Institution Royale, Mr. Faraday a exposé verbalement les résultats qu'il a obtenus sur cet objet intéressant. Il rappelle qu'un comité de la Société Royale composé de MM. Herschel, Dollond, et de lui-même, avoit été chargé de faire des recherches dans le but d'arriver à fabriquer, pour l'usage de l'optique, un verre sans bulles, sans taches et sans raies, et qui surtout ne présentât ni ondulations ni stries, de manière à exercer une action uniforme sur la lumière. La Société Royale obtint de l'Institution Royale la permission de faire élever dans son laboratoire les fourneaux nécessaires pour les nombreuses expériences qu'il falloit faire et qui se font déjà depuis vingt-un mois.

Après avoir donné en peu de mots quelques détails sur la grande découverte des objectifs achromatiques par Dollond en 1758, et sur les résultats obtenus par Guinand, Fraunhofer, Bontemps et Lerebours dans la fabrication d'un verre convenable, Mr. Faraday ajoute qu'on a beaucoup plus de difficulté en Angleterre qu'en France à se procurer ce verre. Puis passant à la description du verre dont la fabrication l'a occupé depuis plus de neuf mois, il rappelle que le flint-glass ordi-

naire peut être considéré comme un composé d'oxide de plomb, de silice et d'alcali, tandis que le sien est composé d'oxide de plomb, de silice et d'acide boracique; il a trouvé que la présence de l'alcali est très-nuisible. Ce verre ainsi composé est facilement fusible à une chaleur rouge; on commence, pour le faire, par mélanger les substances nécessaires, à l'état de grande pureté, dans des creusets de terre où elles forment un verre grossier, dont on prend une certaine portion qu'on transporte dans un vase de platine : l'on complète alors l'opération que l'on continue jusqu'à ce que le verre soit devenu parfaitement transparent et uni, et qu'il se soit refroidi et radouci.

Mr. Faraday ajoute qu'un morceau de verre, au moment où il sortoit du fourneau, avoit été mis entre les mains de Mr. Dollond qui en avoit fait l'objectif d'un télescope, et que cet instrument, d'après l'inspection qu'on avoit déjà pu en faire, avoit été jugé très-bon, mais qu'il falloit, pour prononcer un jugement parfaitement sûr, un examen plus prolongé. Trois télescopes ont été faits avec ce même verre, et chaque instrument a paru être plus parfait que le précédent : de même aussi, dans le cours des expériences, on est parvenu continuellement à un plus haut degré de perfection. Mr. Faraday, tout en ne voulant pas exciter des espérances qui ne seroient pas pleinement justifiées, ne conserve plus cependant que des doutes bien légers sur le succès auquel on parviendra finalement dans cette entreprise. (*Quarterly Journal of Science*. Juin 1829).

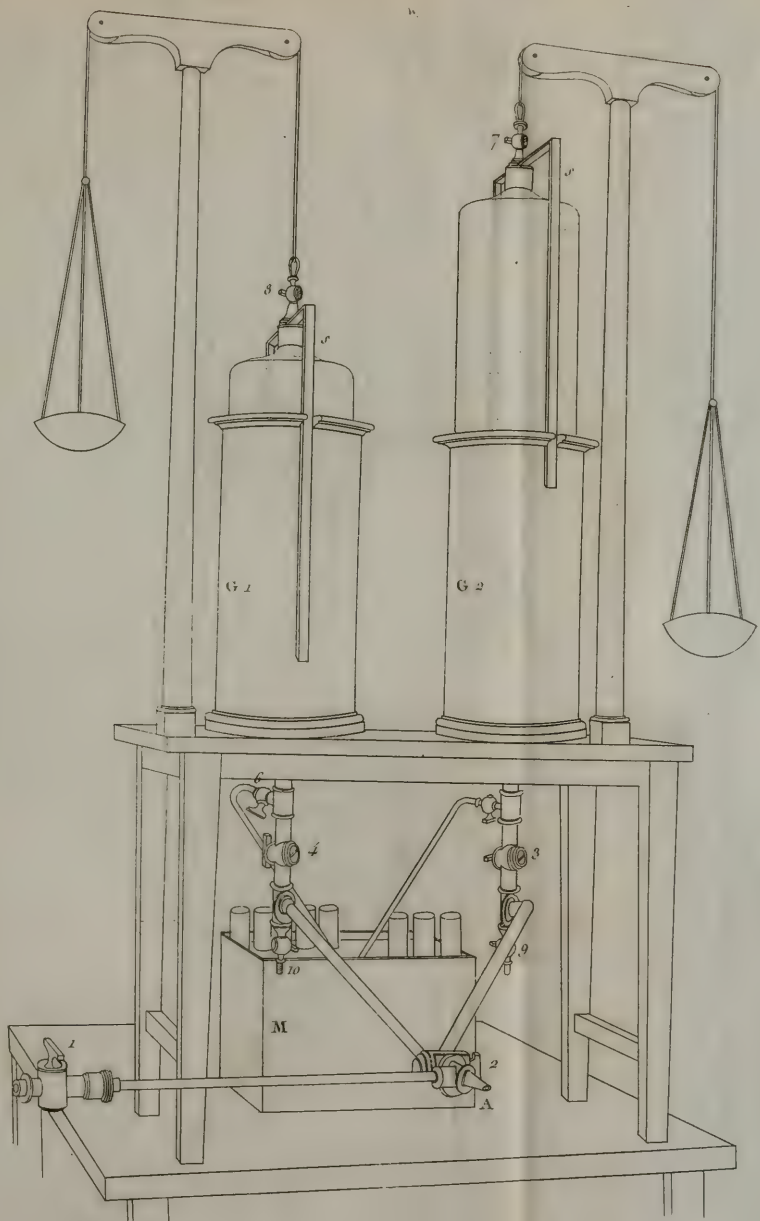
4) *De l'occultation des étoiles par la lune.* — Nos lecteurs n'ont pas oublié le fait observé par Mr. South et quelques autres astronomes, qu'une étoile éclipsée par la lune, ne disparoît quelquefois que quelques secondes après l'instant précis de l'occultation. L'extrait du Mémoire de Mr. S. que nous avons inséré dans notre cahier de décembre 1828 (T. XXXIX, p. 253), a donné lieu à une explication proposée dans un journal français, et que nous avons reproduite dans notre cahier de juillet dernier (T. XLI, p. 241). Selon cette explication, assez plausible, le phénomène résulteroit simplement de la permanence pendant quelques secondes, de l'impression faite sur la rétine de l'observateur, par la vivacité de l'éclat de l'étoile qu'il vient de suivre avec attention pendant cinq ou six minutes. L'auteur indiquoit un moyen de mettre cette idée à l'épreuve ; c'est que l'observateur, dans un cas semblable, changeât vivement d'œil à la lunette, à l'instant précis du contact. Si son œil gauche ne voit pas alors ce qu'a vu son œil droit, ajoute-t-il, il y aura probabilité pour l'erreur optique. Mais, comme il le remarque ensuite, la brièveté du phénomène est un grand obstacle à ce que cette manœuvre puisse s'exécuter d'une manière satisfaisante. L'un de nos abonnés du Canton de Vaud, disposé à admettre l'explication en question, nous propose une épreuve plus simple encore ; ce seroit, que l'observateur, à l'instant du contact, fermât l'œil, ou le portât hors du champ de la lunette : si l'impression de la lumière de l'étoile, est en effet de quelque durée, il s'en apercevra dans ce cas, en continuant à la voir encore pendant quelques secondes.

5) *Sur la respiration des oiseaux ; par MM. Allen et Pepys.*— Ces deux savans ont continué leurs expériences sur la respiration ; ils avoient déjà examiné les phénomènes chimiques de cette fonction animale chez les hommes et chez les cochons d'Inde. Ils ont soumis ensuite les pigeons aux mêmes expériences, et ce sont les résultats de ces expériences dont ils ont entretenu la Société Royale de Londres le 30 avril 1829.

L'objet du premier essai étoit de constater les changemens que subit l'air atmosphérique, lorsqu'il est respiré par un oiseau de la manière la plus naturelle. A cet effet un pigeon fut plongé dans un vase de verre contenant 62 pouces cubes d'air et communiquant avec deux gazomètres, dont l'un fournissoit de temps à autre de l'air frais, tandis que l'autre recevoit l'air vicié par la respiration. L'expérience dura soixante-neuf minutes et fut sans inconvénient pour l'oiseau ; de temps à autre seulement il montroit de l'inquiétude lorsque l'air frais n'étoit pas fourni avec assez de promptitude. En examinant l'air après l'expérience, on n'y trouvoit aucun changement dans le volume, ni dans la proportion de l'azote qu'il contenoit ; le seul changement qu'on apercevoit, étoit la substitution d'un certain volume d'acide carbonique pour un égal volume d'oxigène, montant à environ un demi-pouce cube par minute et étant équivalent à une addition de 96 grains dans les vingt-quatre heures.

On fit deux expériences sur la respiration du gaz oxigène obtenu du chlorate de potasse et contenant, une fois deux, et l'autre un pour cent d'azote ; le volume

Appareil de M. M. Allen et Pepys.



8

I
su
cl
c
g
d
I

g
I
e
r

de ce gaz ne fut point changé ; une égale quantité de gaz oxigène avoit disparu, mais il y avoit eu moins d'acide carbonique produit que dans la première expérience ; l'autre portion étoit du gaz azote provenant des poumons de l'oiseau et qui étoit égal en quantité à l'oxigène absorbé. L'oiseau fut fort inquiet pendant qu'il étoit renfermé ; mais il se remit aussitôt qu'il fut rendu à la liberté.

Dans la quatrième expérience, on fit respirer au pigeon un mélange d'oxigène et d'hydrogène avec un peu d'azote (l'oxigène étant dans la même proportion que dans l'air atmosphérique). On trouva qu'il n'y avoit dans ce cas aucune perte d'oxigène, mais qu'une certaine quantité d'hydrogène avoit disparu et avoit été remplacée par un égal volume d'azote.

Les auteurs de ce Mémoire observent que les oiseaux ont une circulation du sang plus prompte que les autres animaux, et qu'ils sont plus sensibles aux effets stimulans de l'oxigène. (*Annals of Philosophy*. Juillet 1829).

6) *Sur l'emploi de l'iode pour la teinture.*— Pelletier a trouvé que l'on employoit en Angleterre une grande quantité de periodure de mercure pour la teinture, que l'on vendoit sous le nom de vermillon anglais. On se sert aussi, pour l'impression du calicot, d'un composé de

	hydriodate de potasse.	65 parties.
	iodure de potasse.....	2
	iodure de mercure....	33
		100

Ce sel doit être appliqué sur l'étoffe avant qu'on la passe dans les solutions métalliques. Parmi ces dernières, celles qui donnent les plus belles couleurs sont les solutions de plomb et de mercure. On peut aussi appliquer ce sel avec avantage aux étoffes, par l'aide d'une solution d'amidon qui devient d'un beau violet. L'amidon sert aussi à fixer ce sel sur les étoffes.

Il y a aussi un autre sel employé à Glasgow dans l'impression du calicot et qui est fort peu employé en France. C'est un triple acétate de chaux et de cuivre, qui donne un fort beau bleu. Il cristallise en prismes droits avec des bases carrées. Quand ce sel est décomposé par l'alcali fixe, l'oxide de cuivre et la chaux se précipitent en combinaisons, vu qu'ils se trouvent à l'état naissant et en proportions déterminées. Ce précipité ne devient pas facilement vert à l'air, même dans les teintures ; c'est une espèce de *cendre bleue* qui devient fixe sur l'étoffe. (*Edimb. Journal of Science.* Juillet 1829, p. 167).

7) *Anomalie dans la crue du lac Léman et du Rhône en août et septembre* 1829. — La marche singulière de la saison qui vient de s'écouler, a donné lieu à une anomalie remarquable, dans la crue des eaux du lac Léman et du Rhône à sa sortie de ce lac. Ces eaux étant alimentées essentiellement par la fonte des neiges et des glaces des montagnes du Valais, croissent et décroissent ordinairement d'une manière régulière, avec la température, ensorte que leur maximum de hauteur arrive presque toujours en août, et leur minimum en

février, sans que les pluies aient une influence notable sur cette marche. Cette année l'été a été peu chaud, et en même temps les mois d'août et surtout de septembre, ont offert une quantité de pluie telle qu'on n'en retrouve pas d'exemple dans les vingt-trois années précédentes. Il en est résulté que les eaux, après avoir atteint, les 1, 2 et 3 août, leur maximum régulier, qui a été seulement de 11 $\frac{1}{2}$ pouc. au-dessus de la hauteur moyenne des vingt-trois années précédentes, sont descendues, selon leur marche régulière, jusqu'à 2 $\frac{3}{4}$ p. au-dessous de cette hauteur, les 6 et 7 septembre ; puis, qu'elles sont remontées jusqu'à 14 pouces au-dessus de la moyenne le 29 septembre, offrant ainsi dans ce mois une oscillation de 16 $\frac{3}{4}$ pouces dans un sens opposé à celui de leur marche annuelle.

Sur vingt-trois années d'observations faites par Mr. Messaz, directeur de la machine hydraulique de Genève, nous ne trouvons qu'un exemple de cette anomalie, et encore à un degré beaucoup moins prononcé. En 1822 les eaux atteignirent les 6 et 7 août leur maximum régulier, qui fut de 23 pouces au-dessus de la moyenne ; elles descendirent le 29 août jusqu'à 16 $\frac{3}{4}$ pouces au-dessus de cette même moyenne ; puis remontèrent rapidement jusqu'au 3 et 4 septembre où elles atteignirent 26 pouces. L'oscillation ne fut donc que de 9 $\frac{1}{4}$ pouces ; il est vrai qu'elle fut très-brusque.

Pour qu'on se fasse une idée plus juste de la valeur de ces quantités, nous dirons que sur les vingt-trois années d'observations, les moyennes des basses et hautes eaux s'écartent de 29 pouces de la moyenne générale ; que le maximum des hautes eaux, dans cet espace de

temps, a été de 51 pouces au-dessus de cette moyenne (10 juillet 1817); et le minimum des basses eaux, de 26 pouces au-dessous (17 février 1827).

ASTRONOMIE.

NOTE SUR L'OBSERVATION RÉCEMMENT FAITE A GENÈVE DE DEUX OCCULTATIONS D'ALDÉBARAN, par Mr. le Prof. GAUTIER.

LES occultations par la lune de la belle étoile, de couleur rouge, α du Taureau ou *Aldébaran*, ont acquis un nouvel intérêt depuis le Mémoire publié par Mr. South dans le troisième volume de ceux de la Société Astronomique de Londres, Mémoire dont il a été rendu compte dans le T. XXXIX de ce Journal. Cet astronome y ayant recueilli avec le plus grand soin toutes les observations parvenues à sa connoissance dans lesquelles une étoile avoit paru se projeter sur le disque de la lune, avant ou après son occultation, a montré que, quoique ce phénomène se soit présenté pour des étoiles d'éclat et de couleur très-diverses, c'est cependant sur Aldébaran qu'il a été observé le plus souvent jusqu'à présent, et que sur 60 exemples d'observations de ce genre fournis par 23 étoiles, il y en a 20 relatifs à Aldébaran. Aussi la Société Astronomique de Londres a-t-elle signalé à l'attention des astronomes les occultations d'Aldébaran qui devoient avoir lieu cette année ; et le N.° 150 des *Astronomische Nachrichten* contient l'annonce de l'époque de ce phé-

nomène pour neuf des principaux Observatoires de l'Europe, calculée par MM. Henderson et Maclear à la demande du Conseil de cette Société, et accompagnée d'une instruction sur la manière de l'observer.

L'occultation du 22 août a eu lieu en plein jour, par un temps parfaitement clair et calme à Genève; l'immersion de l'étoile s'est opérée sur le bord éclairé de la lune, vers six heures et demi du matin et une heure après le lever du soleil. Deux astronomes distingués que nous avions l'avantage de posséder alors, Mr. Bouvard, l'un des directeurs de l'Observatoire Royal de Paris et Mr. Gambart, directeur de l'Observatoire Royal de Marseille, ont bien voulu se joindre à moi pour faire cette observation.

Le premier, placé dans la salle du rez-de-chaussée de notre Observatoire, étoit muni d'une lunette mobile de Ramsen de 27 lignes d'ouverture avec un grossissement d'environ 60 fois. Mr. Gambart a fait l'observation dans la tourelle de l'Observatoire, à côté d'une pendule de Lepaute, avec la lunette de notre cercle répétiteur de Gambey de 25 lignes d'ouverture, munie d'un oculaire prismatique grossissant 50 fois. J'étois établi à côté de Mr. Bouvard, avec une lunette de Dollond de trois pouces et demi d'ouverture et un grossissement d'environ 70 fois. Un compteur à secondes mis en accord avec notre pendule de Shelton, qui est réglée sur le temps sidéral d'après des passages à la lunette méridienne, et dont la marche est en général très-régulière, nous servoit à l'un et à l'autre à déterminer l'instant de l'observation.

Mr. Bouvard a observé l'immersion à $4^h\ 23^m\ 2^s,8$ de la pendule de Shelton. Il estime cette détermination trop tardive de quelques dixièmes de seconde. Il croit avoir vu l'étoile sur le bord de la lune pendant une ou deux secondes avant sa disparition : mais il ne regarde pas cette remarque comme sure.

Mr. Gambart a observé l'étoile sur le bord de la lune à $4^h\ 23^m\ 9^s$ de la pendule de Lepaute, et sa disparition totale à $4^h\ 23^m\ 12^s,5$ seulement.

L'étoile lui a paru entrer entièrement sur le disque de la lune qui étoit parfaitement terminé ; l'étoile étoit ronde, sa disparition a été instantanée. L'observation a été faite immédiatement sur la pendule de Lepaute qui n'étoit qu'à deux pieds de distance. Cette pendule, comparée avec celle de Shelton par l'intermédiaire du compteur et d'un chronomètre, s'est trouvée en avance sur elle de 9^s, 7 ce qui donne pour l'instant de la disparition totale en temps de la pendule de Shelton, selon Mr. Gambart, $4^h\ 23^m\ 2^s$, 8 comme l'a observé Mr. Bouvard.

Je n'ai point observé distinctement de projection sur le disque de la lune ; l'étoile, dont l'éclat étoit plus grand que celui de la lune, m'a paru seulement s'affoiblir un peu et diminuer de grandeur apparente avant sa disparition complète, qui a eu lieu pour moi à $4^h\ 23^m\ 2^s,3$ en temps de la pendule de Shelton.

Nous n'avons pas été aussi heureux pour l'observation de l'émersion que pour celle de l'immersion. Mr. Bouvard a vu le premier l'étoile sortie de dessous le bord obscur et invisible de la lune vers $5^h\ 30^m\ 15^s$ de

la pendule de Shelton ; mais il regarde l'observation comme défectueuse et faite au moins quelques secondes trop tard.

J'ai observé, soit avant, soit pendant et après l'occultation, quelques passages d'étoiles fondamentales à la lunette méridienne, après l'avoir bien nivelée. La moyenne de celles de α Persée, la Chèvre, Rigel, α Orion, Sirius, Procyon et Pollux, m'a donné, d'après les tables des ascensions droites apparentes de ces étoiles insérées dans le *Nautical Almanack*, $49^s,39$ pour le retard de la pendule de Shelton sur le tems sidéral à l'époque de l'occultation. Les plus grands écarts de chaque observation de part et d'autre de cette moyenne s'élèvent à $+0^s,31$ et $-0^s,24$. Les positions apparentes des *Astron. Hülfstafeln* de Mr. Schumacher donnent $49^s,24$ pour le retard, $+0^s,2$ et $-0^s,24$ pour les écarts extrêmes. La vérification directe de l'axe optique de la lunette, opérée par son retournement, n'a indiqué d'ailleurs aucune erreur sensible de ce genre. J'ai observé aussi le passage de la lune au méridien immédiatement après l'immersion, ainsi que les passages du soleil des 21 et 22 août : mais je crois devoir me borner à la détermination du temps résultant des passages d'étoiles, comme étant la plus sûre.

L'observation de l'occultation d'Aldébaran du 15 octobre dernier n'a pas été faite à Genève dans des circonstances aussi favorables que celle du 22 août. J'ai été seul pour observer l'immersion de l'étoile ; le temps avoit été couvert presque tout le jour, et un vent du nord-est se faisoit sentir très-fortement à l'Observa-

toire. Le ciel s'est cependant éclairci comme tout exprès pour l'observation de ce phénomène; et après une aussi mauvaise saison que celle que nous avons eue, je dois m'estimer heureux d'avoir pu déterminer tant l'immersion que l'émersion.

J'ai observé cette occultation avec la même lunette et le même grossissement que la première. L'immersion a eu lieu vers $9^h \frac{1}{2}$ du soir derrière le bord éclairé de la lune, cet astre paroissant plus brillant que l'étoile et les bords de la lune étant un peu ondulans. La lunette étoit ajustée sur l'étoile, sans que les circonstances atmosphériques permissent de la voir ronde et bien terminée; le temps étoit assez clair, mais la lunette vacilloit un peu par momens à cause du vent. L'étoile m'a paru diminuer avant la disparition, et celle-ci m'a semblé s'opérer graduellement. Dès $22^h\ 58^m\ 36^s$ de la pendule de Shelton, j'ai vu l'étoile sur le bord de la lune, et une foible image lumineuse de l'étoile m'a paru en même temps se projeter un peu en avant sur le disque de la lune, sans cependant que cette impression fût bien distincte. L'étoile a disparu complétement à $22^h\ 58^m\ 38^s,5$ sans que je puisse répondre de quelques dixièmes de seconde, mon attention ayant été partagée entre l'apparence lumineuse sur le disque et l'étoile sur le bord. Mr. Wartmann, qui se trouvoit alors en dehors de l'Observatoire, avec un simple chercheur de comètes, a vu la disparition instantanée, sans avoir pu en fixer le moment précis.

L'émersion a eu lieu sur le bord obscur et invisible de la lune et sur un diamètre presque perpendiculaire

à la ligne des cornes. J'attendois l'étoile un peu plus au nord, ce qui auroit pu m'empêcher de saisir le premier instant de sa sortie. Je crois, cependant, l'avoir observé assez exactement à $23^h\ 49^m\ 24^s$ de la pendule de Shelton. Mr. Wartmann, muni de la lunette de Ramsden qui avoit servi à Mr. Bouvard, a observé l'émersion une seconde plus tard, avec un oculaire terrestre grossissant 40 fois, et il visoit bien au point où elle a eu lieu. L'émersion nous a semblé à l'un et à l'autre instantanée, et l'étoile a reparu immédiatement dans tout son éclat.

L'observation des passages à la lunette méridienne de Fomalhaut, α Andromède, γ Pégase et α Cassiopée m'a donné, d'après les *Hülfstafeln* $56^s,05$ pour le retard de la pendule de Shelton sur le temps sidéral à l'époque de cette occultation, avec des écarts de part et d'autre de cette moyenne de $+0^s,45$ et $-0^s,39$. Les tables du *Nautical Almanack* donnent $56^s,07$ pour la moyenne des trois derniers passages, les positions apparentes de Fomalhaut ne s'y trouvant pas indiquées.

Je ne crois pas devoir entrer ici dans aucun examen des explications qui ont été proposées relativement à la projection apparente d'Aldébaran et de quelques autres étoiles sur le disque de la lune. Je me bornerai seulement à remarquer que celle qui a été émise dans un journal français et reproduite dans le cahier de juillet de ce Recueil, et qui tend à attribuer le fait à une impression prolongée sur la rétine, paroît contredite par les faits. Car 1.° on ne voit pas, d'après cette hypothèse, pourquoi toutes les étoiles et les planètes ne donneroient

pas lieu aux mêmes apparences dans leurs occultations. 2.° Il faudroit pour que cette explication fût valable que la projection apparente ne se présentât jamais lors des émersions. Or je trouve dans le catalogue des observations de ce genre donné par Mr. South, huit exemples d'émersion d'Aldébaran et un d'émersion de γ du Taureau et de μ des Gémeaux, observées par Le Monnier, Messier et MM. Flaugergues, Arago et Mathieu, dans lesquelles l'étoile à sa réapparition s'est projetée distinctement pendant quelques secondes, soit sur la partie éclairée, soit sur la partie obscure du disque de la lune, ou a présenté un allongement et un changement de couleur sensibles. Les observations de cette année fourniront probablement par leur ensemble quelques données de plus sur cette singulière anomalie. L'occultation qui doit encore avoir lieu le 9 décembre prochain, précédant d'un jour la pleine lune, l'immersion, qui s'effectuera vers 6 h. du soir à Genève, s'y opérera sur le bord obscur, et l'émersion vers 7 h. sur le bord éclairé, ce qui présentera le cas inverse de ceux des observations précédentes. Mais le bord obscur de la lune ne pouvant être visible si près de la pleine lune, il n'y aura point de phénomène de projection observable lors de l'immersion.

L'observation du 15 octobre a été faite à l'Observatoire de Paris par une quinzaine de personnes, entr'autres par Mr. South; et aucune, à ce que j'ai ouï dire, n'a remarqué de phénomène de projection, l'immersion ayant paru à toutes instantanée.

PHYSIQUE.

EXPÉRIENCES SUR L'INFLUENCE PRÉSUMÉE DU MAGNÉTISME SUR LES EFFETS CHIMIQUES ET LA MARCHE DE LA CRISTALLISATION; par le Prof. ERDMANN. (*Jahrbuch für Chimie und Physik.* 1829. N.°5)

(*Extrait.*)

La puissante influence que l'état chimique des corps exerce sur leur disposition à acquérir et à conserver le magnétisme, a dès long-temps donné lieu à examiner la question de savoir, si réciproquement la force magnétique pouvoit modifier en quelque manière les affinités chimiques. Une autre question qui touche de bien près à celle-ci, est celle qui est relative au degré d'influence du magnétisme sur la cristallisation des métaux et des sels. Ces sujets de recherches ont occupé un assez grand nombre de physiciens presque tous allemands; leurs résultats ont été ou négatifs ou discordans. En général ils n'ont pu obtenir aucune décomposition de l'eau par l'influence des appareils magnétiques; quelques-uns, tels que Ritter, d'Arnim, Murray, etc, ont cru apercevoir une oxidabilité différente dans les deux pôles d'un aimant ou dans leurs armures; d'autres, tels que Lüdicke, Ermann, etc. n'ont

obtenu aucune preuve suffisante de cette circonstance. Maschmann et Hansteen, Döbereiner, Kastner, etc. ont reconnu une influence des pôles sur la cristallisation de diverses solutions salines; résultat que n'ont point obtenu Ritter et Dulk. Enfin Kastner et en dernier lieu l'abbé Rendu à Chambéry, ont observé une action sur les teintures végétales. Tel étoit l'état incertain de la science sur ce point intéressant, lorsque le Prof. Erdmann a tenté de s'en occuper de nouveau. Il remarque que la plupart des expérimentateurs qui ont cru avoir reconnu une action chimique du magnétisme, et une influence exercée sur la cristallisation, paroissent s'être contentés de faire les expériences une seule fois, ou de les répéter tout au plus deux ou trois fois. Quelques essais superficiels le convainquirent que, pour des effets aussi peu marqués que ceux dont il est question, ce mode d'agir étoit tout-à fait insuffisant, et que pour échapper à une foule de causes perturbatrices qui entourent ces expériences, il faut répéter chacune d'elles plusieurs fois, et dans des circonstances variées. En conséquence Mr. E. entreprit un travail très-complet et consciencieusement exécuté, dont il rend compte en détail dans son Mémoire. Sans rapporter ici la description minutieuse de ses expériences, nous nous bornerons à en faire connoître les résultats qui, comme on le verra, ont été négatifs sur tous les points.

Les appareils dont Mr. E. s'est servi, sont, outre un certain nombre d'aiguilles aimantées de diverses qualités, deux barreaux longs de 8 pouces, larges d'un demi-

pouce et épais d'un quart de pouce, dont chacun portoit son propre poids; un aimant en fer à cheval portant environ 5 livres; deux grands barreaux longs de trois pieds, larges de trois pouces et épais d'un pouce, qui liés d'un côté par un barreau de fer à un aimant en fer à cheval, portoient un peu moins de 20 livres; enfin pour quelques expériences un grand magasin magnétique composé de six barreaux, et dont il estime la force à environ 80 livres, n'ayant pu, à cause de sa position, l'éprouver par le moyen de l'aiguille.

La plupart des expériences furent faites dans une chambre au sud-sud-ouest, dans laquelle, à moins qu'on ne prît des mesures spéciales, la lumière arrivoit assez également de tous les côtés sur les appareils en observation : ceux-ci ne furent jamais exposés au rayons directs du soleil.

I) La première série d'expériences étoit relative à l'oxidation du fer non magnétisé, sous l'influence du magnétisme terrestre.

Une grande difficulté que l'on rencontre dans ces expériences, provient de l'inégale contexture du fer, qui donne lieu à toutes sortes de déceptions. Les fils les mieux choisis sont loin d'être homogènes; sur dix fils de quelques pouces de long, qui ont été coupés dans la même pièce et qui paroissent identiques, on n'en trouve pas un qui, dans un acide, soit attaqué également en tous ses points. D'autres circonstances accessoires ont aussi de l'influence. Mr. E. remarqua dans quelques-unes de ses premières expériences une oxidation plus grande à l'extrémité nord de quelques fils placés

dans l'eau. Il se souvint ensuite qu'il avoit manié ces fils avec les mains nues, et il remarqua que la lumière ne tomboit pas également sur toute leur longueur. Il recommença donc avec un certain nombre de fils, de la grosseur d'une aiguille à tricoter, de 4 à 8 pouces de longueur, et paroissant tout-à-fait homogènes. Il eut soin d'émousser leurs extrémités, de les polir autant que possible, et de ne les toucher qu'avec des gants de peau bien secs. Après cette préparation, ils étoient sans aucun magnétisme. Il les plaça dans des vases aplatis, des soucoupes de fayence, pleines d'eau de source, les uns dans la direction du méridien magnétique, les autres dans celle de l'équateur, tantôt en les faisant porter par leurs extrémités sur les parois du vase, tantôt en les posant sur le fond sur toute leur longueur, ou en les soutenant par leur milieu avec de la cire. Il se servit aussi d'un tube de verre formant un syphon très-ouvert placé dans le méridien magnétique, dans lequel il introduisoit un fil courbé sous le même angle, et qu'il remplissoit d'acide nitrique.

Une série de treize expériences a donné les résultats suivans, auxquels Mr. E. croit pouvoir accorder une grande confiance.

1.° L'oxidation du fer placé sous l'eau n'éprouve aucune influence du magnétisme terrestre; il n'est aucun point de l'horizon vers lequel elle soit, ou plus forte, ou plus prompte.

2.° L'oxidation qui provient de l'inégale contexture du fer, commence toujours par les points où le fil est en contact avec d'autres corps, non pas seulement avec les métaux, mais avec la cire ou la terre cuite.

3.° La lumière diffuse, ou les rayons solaires affoiblis, ne hâtent, ni ne retardent l'oxidation du fer, lorsque la chaleur qui les accompagne est insensible, comme c'est le cas lorsqu'on opère en hiver dans une chambre chauffée.

II) Les expériences suivantes au nombre de onze, eurent pour but l'examen de l'oxidation et de la décomposition, qui ont lieu sur les aimans, dans l'eau et les acides. Les appareils étoient les mêmes que dans le cas précédent, sauf que les aiguilles étoient aimantées. Les résultats n'offrirent rien qui fût le moins du monde favorable à l'opinion d'une oxidabilité différente des pôles opposés d'un aimant : ils confirmèrent ce qui avoit été observé sur l'oxidation du fer en contact avec d'autres corps.

III) Mr. E. a recherché ensuite si le magnétisme de la terre avoit quelque influence sur la réduction d'un métal par la voie humide. Pour cela il a fait quinze expériences sur la formation de l'arbre de Diane dans un syphon très-ouvert, placé dans diverses positions relativement au méridien magnétique et à la lumière. La solution contenoit une dragme de nitrate d'argent sur quatre onces d'eau. Il plaçoit au fond du tube un peu de mercure ; puis au moyen d'un entonnoir à bec très-prolongé, il faisoit arriver doucement la solution presque sur le milieu du mercure, de manière à ne pas le remuer. Il enlevoit alors avec une petite baguette la petite peau qui recouvroit le mercure et la cristallisation commençoit aussitôt. Il a fait également l'expérience au moyen de la précipitation par le zinc d'une solution d'acétate de plomb.

Toutes ses expériences lui ont démontré clairement, que le magnétisme terrestre n'exerce aucune influence sur la cristallisation de l'argent et du plomb; mais que cette cristallisation se forme indifféremment ou accidentellement, dans l'une ou l'autre des branches du tube, sans égard pour sa direction. Elles l'ont encore conduit à douter que la lumière diffuse ait une influence sensible pour hâter ou activer la précipitation de l'argent par le mercure.

IV) Quinze autres expériences furent destinées à répéter la même opération sur un aimant artificiel, aux deux pôles duquel les deux branches du syphon étoient attachées avec de la cire. Il en est résulté qu'un aimant assez fort pour porter vingt livres, n'a exercé aucune influence appréciable sur la formation de l'arbre de Diane. La précipitation de l'argent n'a point lieu de manière à former des conducteurs métalliques, comme on le croit communément; le contraire est arrivé plusieurs fois. Il n'y a pas plus d'effet produit sur la cristallisation du mercure, qui, après qu'on a vidé les tubes, a toujours été trouvé dans les deux branches, en quantités égales et formé en cristaux de même grosseur.

V) Mr. E., pour examiner l'effet des pôles d'un aimant sur la cristallisation des sels, réunit deux grands barreaux aimantés aux pôles de noms différens d'un aimant en fer à cheval; puis ayant dressé cet appareil, il posa sur les deux pôles extrêmes un vase de porcelaine à fond plat, et y versa la solution saline froide jusqu'à une hauteur de deux lignes. Les solutions qu'il

mit en expérience, étoient celles de sel ammoniacal, de platine, de plomb et de sulfate de zinc. Il prenoit quelques précautions pour empêcher une évaporation trop rapide. Dans aucun cas, Mr. E. n'a pu observer la moindre influence des pôles. Il est vrai que le fond du vase de porcelaine étoit épais, et il l'avoit choisi de la sorte à dessein, afin que les barreaux de fer en contact avec le vase, ne pussent enlever du calorique au liquide, ou lui en apporter: circonstance qui avoit peut-être donné un résultat, en apparence différent, aux expériences de Lüdicke. Il est vrai encore, qu'au lieu d'opérer, comme ce dernier physicien, sur de très-petites quantités de liquide, Mr. E. opéra sur une dose assez considérable, afin que les circonstances accessoires eussent une influence moins sensible.

Un appareil à peu près semblable lui servit à examiner si, comme Ritter l'avoit pensé, le développement des gaz étoit modifié par la présence des pôles magnétiques. Pour cela il remplaça le vase de porcelaine par une feuille de fer-blanc, autour de laquelle il façonna avec de la cire un rebord capable de retenir une couche d'eau. Il posa sur cette feuille, au-dessus de chacun des pôles, deux petits disques parfaitement semblables, d'un amalgame de sodium, pesant chacun dix grains, et il recouvrit deux de ces disques d'un petit récipient plein d'eau. Il ne put apercevoir, encore dans ce cas, aucune influence des pôles.

Mr. Becker a cru reconnoître une différence dans la coloration de l'oxide de cuivre qui se forme lorsqu'on verse une goutte de nitrate d'argent sur une feuille de

cuivre, selon que cette feuille est ou n'est pas placée sur le pôle d'un aimant. Mr. E. n'a pu obtenir, dans ces deux cas, une différence appréciable.

VI) Mr. E. n'a pas eu plus de succès en répétant les expériences qui indiquoient une influence des pôles sur les teintures végétales. Ainsi, soit qu'il ait appliqué aux pôles d'un aimant, entre de minces feuilles de mica, des papiers humectés de tournesol, comme l'avoit fait Mr. Kastner, soit qu'il ait employé l'appareil de l'abbé Rendu, composé d'un syphon plein d'une teinture de chou, aux deux branches duquel aboutissoient les pôles d'un aimant, il n'a pu constater aucun effet constant et sensible. Il y a consacré cependant douze expériences. En conséquence, il demeure convaincu que ceux, qui avec des aimans plus foibles que les siens, ont cru obtenir quelques résultats positifs, se sont trompés. Peut-être y réussiroit-on avec des appareils plus énergiques. S'il peut s'en procurer de pareils, Mr. E. se propose de reprendre ces recherches.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

DISTRIBUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE DU SOL, OU LIGNES ISOGÉOTHERMES ; par Mr. KUPFFER. (*Annalen der Physik und Chemie.* 1829, N.° 2.)

(*Extrait.*)

Mr. Kupffer ayant été bien placé pour faire, ou pour obtenir de bonnes observations relatives à la température moyenne de quelques stations de la Russie orientale ; a eu l'idée de rechercher aussi pour chacune de ces stations, la température moyenne du sol. La comparaison de ces moyennes l'a engagé à étendre son travail, et à rassembler des documens analogues pour un certain nombre de stations sur tout le globe, afin de se former une idée de la marche générale de la température de la terre, lorsqu'on s'avance de l'équateur au pôle, et de la relation qui existe entre cette marche et celle de la température de l'air. Il est ainsi parvenu à ébaucher, sur une portion du globe, le tracé des lignes sur lesquelles la température du sol est la même, et qu'il a nommées *isogéothermes*. Ce tracé est loin de coïncider avec celui des lignes *isothermes* marquées par Mr. de Humboldt.

Ce travail neuf et curieux fait partie d'un Mémoire intitulé : *Sur la température moyenne de l'air et du sol en quelques*

quelques points de la Russie orientale, qui a été lu à l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg le 18 février 1829. Laissant de côté, dans ce Mémoire, les détails spéciaux relatifs à la température de ces stations, et ne prenant que les résultats, nous nous bornerons à en extraire ici les vues générales de l'auteur sur la distribution de la température du sol.

Mr. K. a jugé que cette température devoit être fidélement exprimée par celle des sources qui jaillissent avec assez d'abondance et de promptitude pour n'être pas affectées par la température de l'air. La température de ces sources, comme on sait, change peu, et ses changemens sont soumis à d'autres périodes que ceux de la température de l'air. La première atteint son maximum et son minimum sensiblement plus tard que la seconde. Les sources des localités montueuses ne paroissent pas devoir indiquer la température du sol, avec autant de sûreté que celles des plaines; car on ne sait jamais d'une manière certaine, si elles ne prennent point leur origine à une hauteur beaucoup plus grande que celle où on peut les observer, et si elles n'indiquent pas ainsi une température plus basse que celle du sol d'où elles sortent. On ne doit pas non plus choisir les sources provenant d'eaux stagnantes qui recouvrent le terrain et sont ainsi exposées à l'air.

On obtiendra avec le plus de certitude la température du sol d'un lieu donné, lorsque plusieurs sources, sortant de divers points et de divers terrains autour de ce lieu, donneront toutes une température à peu près constante pendant toute l'année.

D'après ces principes Mr. Kupffer a recueilli les données que lui fournissoient les ouvrages de MM. de Humboldt, de Buch, Cordier, et ses propres travaux pour ce qui regarde la Russie, et il a dressé le tableau suivant qui présente pour chaque lieu, la température du sol et celle de l'air. Cette dernière donnée manquant pour quelques-unes des stations russes, il l'a déduite de la température d'autres lieux du même pays, en partant du principe que dans les latitudes moyennes, la température s'abaisse d'environ $\frac{1}{2}$° par chaque degré de latitude.

NOMS DES LIEUX.	LATITUDE.	ÉLÉV. AU DES. DE LA MER, EN MÈT.	TEMPÉRATURE DU SOL.	TEMPÉRATURE DE L'AIR.	NOMS DES OBSERVATEURS.
Congo.....	9° s.	450	+18°,2 R.	+20°,5 R.	*Smith.*
Cumana.....	10 15′ N.	0	20,5	22,4	*Humboldt.*
S. Iago. (C. Verd).	15	0	19,6	20,0	*Hamilton.*
Rockford. (Jam.).	18	0	20,9	21,6	*Hunter.*
Havane.....	23	0	18,8	20,5	*Ferrer.*
Nepaul.....	28	0?	18,6	20,0	*Hamilton.*
Ténériffe (1)....	28 30	0	14,4	17,3	*Buch.*
Caire.....	30	0	18,0	18,0	*Nouet.*
Cincinnati.....	39	160	9,9	9,7	*Mansfield.*
Philadelphie....	40	0	10,2	9,9	*Warden.*
Carmeaux (2)....	43	300?	10,4	11,5	*Cordier.*
Genève.....	46	350	9,9	7,7	*De Saussure.*
Paris.....	49	75	9,2	8,7	*Bouvard.*
Berlin.....	52 30	40	8,1	6,4	
Dublin.....	53	0	7,7	7,6	*Kirwan.*
Kendal.....	54	0	7,0	6,3	*Dalton.*
Keswich.....	54 30	0	7,4	7,1	
Königsberg.....	54 36	0	6,5	5,0	*Erman.*
Kisnekejewa....	54 30	300	3,5	1,2	*Kupffer.*
Kasan.....	56	30	5,0	2,4	Id.
Edimbourg.....	56	0	7,0	7,0	*Playfair.*
Carlscrona.....	56 15	0	6,8	6,8	*Wahlenberg.*
Nishney-Tagilsk..	58	200	2,3	−0,2	*Kupffer.*
Werchoturia....	59	200	1,9	0,7	Id.
Bogoslowsk.....	60	200	1,5	1,2	Id.
Upsal.....	60	0	5,2	+4,5	*Wahlenberg.*
Uméo.....	64	0	2,3	0,6	Id.
Giwarten-Fiäll..	66	500	1,0	−3,0	Id.

(1) Comme cette température est la même pour les sources de cette île qui jaillissent à 1300 pieds d'élévation, elle pourroit bien, pour celles qui sont au niveau de la mer, provenir de la hauteur de leur origine. En conséquence, il faudroit augmenter le chiffre 14°,1, si l'on vouloit réduire cette température à ce qu'elle seroit pour des sources *naissant* au niveau de la mer.

(2) L'une des mines dans lesquelles Mr. Cordier a fait ses importantes observations. La température de l'air de cette station est déduite des moyennes de Montauban, Toulouse et Montpellier, villes voisines.

On voit par l'inspection de ce tableau que sous un même parallèle la température du sol varie selon les méridiens, et qu'ainsi pour avoir une idée juste de la marche de cette température, il convient de comparer les lieux situés sous un même méridien. Or, les observations ci-dessus, peuvent se ranger sous quatre méridiens, ou plutôt sous quatre zônes méridiennes, tenant aux méridiens de Paris, d'Umeo, de l'Ural et de Cumana.

De plus, parmi les stations citées, il y en a plusieurs qui se trouvent à une hauteur assez considérable, ensorte qu'il seroit convenable de réduire la température de leur sol, à ce qu'elle seroit au niveau de la mer. Malheureusement nous possédons si peu d'observations de cette espèce, qu'il est impossible de déterminer avec exactitude la diminution de température du sol qui correspond à une élévation donnée. Cependant, Mr. K. pense qu'il est permis de conclure du nombre d'observations que nous connoissons, que le décroissement de température des sources, est soumis à la même loi que celui de la température de l'air; ou que, s'il existe entr'eux quelque différence, elle est en faveur d'un décroissement moins rapide pour la première que pour la seconde. En conséquence, il croit pouvoir compter en nombre rond 1° pour 250 mètres. Appliquant cette correction au tableau ci-dessus, et distribuant les lieux sous les quatre zônes méridiennes indiquées, il obtient les quatre tableaux suivans.

Premier méridien de 0°.			Second méridien de 20° E.		
	Latitude.	Tempér. du sol.		Latitude.	Tempér. du sol.
St. Iago.....	15° N.	+19,6	Caire.....	30° N.	+18,0
Ténériffe.....	28 30′	14,4	Carlscrona....	56 15′	6,8
Carmeaux.....	43	11,6	Upsal.....	60	5,2
Genève.....	46	10,3	Umeo.....	64	2,3
Paris.....	49	9,5	Giwarten-Fiäll.	66	3,0
Dublin.....	53	7,7			
Keswich.....	54 30	7,4	Congo.....	9 S.	20,0
Edimbourg....	56	7,0			
Troisième mérid. de 60° E.			**Quatrième mérid. de 80° O.**		
Kisnekejewa...	54 30	4,7	Cumana.....	10	20,5
Nishney-Tagilsk.	58	3,1	Rockford.....	18	20,9
Wercholurie...	59	2,7	Havane.....	23	18,8
Bogoslowsk....	60	2,3	Cincinnati....	39	10,5
			Philadelphie...	40	10,2

Ces nouveaux tableaux fournissent à l'auteur les considérations suivantes.

— 1.° La température du sol, ainsi que la température moyenne de l'air, ne demeure point la même, sous un même parallèle. Si l'on fait passer des lignes par les points où la température du sol est la même, ces lignes qu'on peut appeler *isogéothermes*, ont ceci de commun avec les lignes *isothermes*, qu'elles ne sont point parallèles à l'équateur; mais elles s'écartent du reste en plusieurs points de ces dernières. Pour faciliter la comparaison de ces deux espèces de lignes, l'auteur a dressé la carte ci-jointe (V. la Planche), dans laquelle les lignes ponctuées, sont les lignes isothermes de Humboldt, et les lignes pleines, les lignes isogéothermes.

— 2.° La température du sol, ainsi que celle de l'air, décroît comme la latitude augmente, mais d'une manière plus régulière. Ce décroissement est d'autant plus rapide, que l'on s'approche du parallèle de 45°: plus haut il se ralentit. Cette circonstance explique comment, dans les latitudes peu élevées, la température du sol est inférieure à celle de l'air; en effet on sait que celle-ci diminue très-peu jusqu'à 20° de latitude. Par la même raison, dans les latitudes moyennes, la température du sol atteint celle de l'air; elle la dépasse dans les latitudes élevées.

— 3.° Mr. K. montre que l'on peut représenter la relation qui existe entre la latitude et la température du sol par la formule $a - b \sin^2 l = t$, dans laquelle l est la latitude, t la température correspondante, et a et b des constantes à déterminer pour chaque méridien. Il procède à cette détermination en se servant, pour le premier méridien, des observations de Paris et d'Edimbourg, pour le second, d'Upsal et du Caire, pour le troisième, de Kisnekejewa et de Bogoslowsk, et pour le quatrième de celles de Rockford et de Philadelphie. Les températures calculées ensuite au moyen de ces coëfficiens et de la formule, s'écartent peu des températures observées, sauf pour Cumana, Ténériffe, Königsberg et Uméo; lieux auxquels des circonstances locales paroissent imprimer un caractère anomale.

Toutefois, il ne faut pas oublier que cette formule ne sauroit donner autre chose que des approximations, et qu'elle peut donner des résultats faux, pour des points trop éloignés de ceux auxquels les observations

ont été faites. Parmi ces points se trouve le pôle, pour lequel les quatre équations devroient donner une même valeur ; ce qui n'est point le cas. Il est permis de présumer que les minima de la température du sol se rencontrent dans le voisinage du pôle, mais c'est ce que la formule ne peut indiquer, puisqu'elle donne la plus grande valeur de t pour $l = 0$ et la plus petite pour $l = 90°$. La ligne isogéotherme de 0°, se rapprochant beaucoup du pôle nord sous le premier méridien, et l'atteignant même, si l'on admet le résultat de la formule dans ce cas-ci, il en résulte que l'espace terminé par cette ligne, est marqué en cet endroit d'une forte échancrure, et paroît se séparer en deux portions, dont les points centraux peuvent être considérés comme deux pôles de froid pour le sol. L'un de ces pôles seroit vraisemblablement dans l'Amérique septentrionale, et l'autre dans le nord de la Sibérie. Malheureusement les observations nous manquent pour ces régions. La température de ces pôles ne peut être beaucoup au dessous de 0°.

Quant à la température du sol sous l'équateur, on voit qu'elle est plus basse aux points situés sur les côtes ou dans les îles, qu'à ceux qui sont dans l'intérieur d'un grand continent. Le point le plus chaud se trouve dans l'intérieur de l'Afrique : au nord de ce point, au moins dans les latitudes qui n'excèdent pas 50°, les lignes isogéothermes ont une forte inflexion vers le nord. Le point de l'équateur situé à 60° de longitude, a déja une température plus basse de 1°½; on trouve à peu près le même abaissement pour les

points les plus rapprochés de Ténériffe et de Cumana, lieux dont nous avons cité les observations. On peut présumer par là, que le point le moins chaud de l'équateur se trouve entre 60 et 80° de longitude ouest, dans l'Océan Atlantique. A partir de ce point, la température du sol croît rapidement de l'est à l'ouest. Du reste on peut dire de l'équateur ce que nous avons dit des pôles, c'est que la formule n'y est plus applicable.

Pour ce qui regarde la température plus élevée que l'on observe dans le sol des latitudes du second méridien, on ne peut guère proposer que des conjectures. Le phénomène peut s'expliquer aux environs de l'équateur, par la circonstance qu'en ce point la contrée est couverte de déserts sablonneux, mais cette cause ne sauroit avoir d'influence sous les latitudes plus élevées. Il faut peut-être la chercher dans les foyers intérieurs que révèle l'état volcanique du sol sous ce méridien. En effet on y trouve deux volcans en activité, le Vésuve et l'Etna ; l'Allemagne est toute parsemée de basaltes et d'autres formations volcaniques ; une multitude de sources plus ou moins chaudes, attestent la haute température de l'intérieur de la terre : les Alpes tyroliennes offrent partout aux regards, le porphyre et le pyroxène dont se composent leurs masses.

Au sud de l'équateur, nous n'avons sous le second méridien qu'une seule observation, celle de Congo, et s'il est permis d'en tirer une conclusion, elle indique que la ligne isogéotherme la plus chaude, ou l'*équateur isogéotherme*, ne coïncide point avec l'équa-

teur terrestre. Pour trouver un point du premier, on peut prendre le milieu de la distance qui sépare la ligne de 20°, et la station de Congo, où l'on retrouve 20° pour la température du sol. La direction probable de l'équateur isogéotherme est indiquée sur la carte. Si, comme on peut le présumer, cet équateur court parallèlement à la ligne de 20°, sa température sous le premier méridien est plus grande que celle qui a été calculée pour le sol de l'équateur terrestre; elle est plus petite sous le second, le troisième et le quatrième. La température de l'équateur isogéotherme seroit plus égale, que si cette ligne coïncidoit avec l'équateur terrestre, et ne s'écarteroit nulle part beaucoup de 22°, température moyenne de l'air dans ces régions.

Le Mémoire de Mr. Kupffer tend, comme on le voit, à faire considérer la température de la surface du globe (entendant par *surface*, une profondeur d'environ vingt-cinq mètres), comme soumise à une distribution spéciale, et qui ne dépendroit pas uniquement de la température de l'air : il est terminé par quelques applications de cette idée à la géographie botanique et au magnétisme terrestre, sur lesquelles nous pourrons revenir dans un autre article.

HISTOIRE NATURELLE.

REMARQUES ADDITIONNELLES, SUR LES MOLÉCULES ACTIVES ; par Mr. R. BROWN. (*Philos. Magazine*. Septembre 1829).

(*Traduction*).

J'AI publié, il y a environ une année, un exposé des observations microscopiques que j'avois faites pendant l'été de 1827, sur les particules contenues dans le pollen des plantes, et sur l'existence en général, de molécules actives dans les corps organiques et inorganiques (1).

En publiant un supplément à ce Mémoire, j'ai pour but d'expliquer et de modifier quelques-unes des assertions qui y sont énoncées, de m'occuper de certaines remarques qui ont été faites sur l'exactitude et l'originalité de mes observations, et de discuter les causes que l'on a jugées suffisantes pour l'explication des phénomènes.

En premier lieu, je dois signaler une assertion erronée de plusieurs auteurs, selon lesquels j'aurois avancé que les molécules actives étoient animées. Cette méprise provient sans doute de ce que j'ai communiqué les faits dans l'ordre même où ils se sont présentés, et accompagnés des idées qu'ils me suggéroient aux différentes

(1) Voy. notre T. XXXIX, p. 136.

époques de mes recherches, et de ce que, dans un cas, en rapportant l'opinion d'un autre observateur qui s'étoit occupé de la première partie du sujet, je me suis servi des expressions mêmes de cet auteur.

Bien que j'aie pris à tâche de me borner exactement à établir les faits observés, cependant en parlant des molécules actives, il ne m'a pas été possible dans tous les cas d'éviter toute allusion à une hypothèse quelconque : telle est celle qui suppose que les particules également actives, de dimensions plus grandes et souvent de formes diverses, sont des composés primaires de ces molécules : quoique je n'aie avancé cette idée que comme tout-à-fait conjecturale, je regrette de m'y être autant arrêté, surtout puisqu'elle paroît liée avec l'opinion d'une identité absolue des molécules, de quelque source qu'elles dérivent.

Sur ce dernier sujet, les deux seuls points que je me sois efforcé de déterminer, étoient leur grandeur et leur figure ; et bien qu'en général je fusse disposé à croire qu'à ces deux égards les molécules étoient semblables, de quelque substance qu'elles provinssent, cependant les preuves données en faveur de cette supposition, étoient loin d'être satisfaisantes ; et je puis ajouter que je suis toujours moins convaincu qu'il en soit ainsi. Mais l'uniformité des molécules eût-elle été clairement démontrée pour ces deux points, il ne s'en suivoit pas nécessairement, et je n'ai affirmé nulle part, comme on me l'a reproché, qu'elles fussent aussi semblables pour toutes leurs autres propriétés et fonctions.

J'avois remarqué que certaines substances, telles que

le soufre, la résine et la cire, ne fournissoient pas des particules actives; mais cela tenoit uniquement aux défectuosités de leur manipulation. J'ai dès lors obtenu des molécules actives de tous ces corps; je dois ajouter, en même temps, que leur existence dans le soufre avoit été mentionnée antérieurement par mon ami Mr. Lister.

En poursuivant mes recherches après la publication de mes observations, je me suis servi principalement du microscope simple, dont il est question dans mon Mémoire comme ayant été fait pour moi par Mr. Dollond, et dont les trois lentilles le plus souvent employées, avoient $\frac{1}{40}$, $\frac{1}{60}$ et $\frac{1}{70}$ de pouce de foyer. Plusieurs observations ont été répétées et confirmées, soit par le moyen d'autres microscopes simples pourvus de lentilles qui procuroient un semblable grossissement, soit avec d'excellens microscopes composés achromatiques, appartenant à moi ou à mes amis.

Les résultats de ces recherches ultérieures s'accordent pour l'essentiel, avec ceux qui sont consignés dans mon Mémoire imprimé; et on peut les résumer en ces termes: « Les particules extrêmement petites de matière solide, organique ou inorganique, suspendues dans de l'eau pure, ou dans quelqu'autre liquide, offrent des mouvemens, dont je ne puis rendre compte, et qui par leur irrégularité et leur indépendance apparente, ont un rapport frappant avec les mouvemens, moins rapides, des animalcules infusoires les plus simples. Les plus petites particules que j'aie observées et auxquelles j'ai donné le nom de *molécules actives*, pa-

roissent être sphériques, ou à peu près, et avoir de $\frac{1}{20000}$ à $\frac{1}{30000}$ de pouce de diamètre. Les autres particules, de dimensions variables et beaucoup plus considérables, et de formes tantôt semblables tantôt très-différentes, présentent aussi des mouvemens analogues dans les mêmes circonstances. »

J'ai déjà annoncé que je ne saurois considérer ces mouvemens des particules comme résultant des courans qui ont lieu dans la goutte de liquide, ou de l'agitation intestine que l'on suppose accompagner l'évaporation. Quelques auteurs n'adoptent pas cette opinion, et pensent que l'on peut expliquer le phénomène, soit par ces causes seules, soit en les combinant avec d'autres, telles que les attractions et répulsions qui s'exercent entre les particules elles-mêmes, l'instabilité de leur équilibre dans le liquide qui les renferme, leur action hygrométrique ou capillaire, et dans quelques cas, le dégagement de quelques matières gazeuses, ou de quelques bulles d'air. Quelques-unes de ces causes, ainsi que d'autres, qui ont été proposées et qu'il est inutile de rappeler, n'auroient vraisemblablement pas échappé à des observateurs qui auroient quelque expérience du microscope; elles n'auroient pu les tromper. D'ailleurs l'insuffisance de la plus importante de celles qui ont été examinées, peut, à ce que je crois, être démontrée par une expérience fort simple.

Cette expérience consiste à réduire la goutte d'eau contenant les particules, à des dimensions microscopiques, et à prolonger son existence en la maintenant plongée dans un liquide transparent d'une pesanteur

spécifique moindre, avec lequel elle ne puisse se mêler, et dans lequel son évaporation soit extrêmement lente. L'huile d'amande est un liquide qui jouit de ces propriétés. Si donc on mêle à cette huile, une très-foible quantité d'une eau dans laquelle on ait reconnu la présence des particules, et que l'on broie ou agite les deux liquides ensemble, il se formera aussitôt des gouttes d'eau de diverses dimensions, depuis $\frac{1}{90}$ jusqu'à $\frac{1}{2000}$ de pouce de diamètre. Les plus petites de ces gouttes ne contiennent que quelques particules, et on peut même en observer qui n'en renferment qu'une seule. Ces gouttes qui, exposées à l'air, seroient dissipées en moins d'une minute, peuvent être ainsi maintenues pendant plus d'une heure. Or le mouvement des particules a lieu dans leur intérieur avec la même activité, quoique l'action des principales causes attribuées à ce mouvement, telles que l'évaporation, l'attraction et la répulsion mutuelles des particules, soit, ou fort réduite, ou complétement annulée.

Il est à remarquer que ces courans du centre à la circonférence, qui d'abord à peine perceptibles, ensuite plus sensibles et enfin très-rapides, existent constamment dans les gouttes exposées à l'air, et dérangent, ou absorbent complétement le mouvement propre des particules, sont totalement supprimés, dans les gouttes de petites dimensions renfermées dans l'huile d'amande, pourvu toutefois que ces gouttes soient aplaties par le rapprochement ou le contact du porte-objet du microscope.

On peut, en renversant l'expérience, prouver que

le mouvement des particules n'est produit par aucune cause agissant à la surface de la goutte. En effet, si l'on mêle une très-foible quantité d'huile à de l'eau contenant des particules, il se forme à la surface d'une goutte de cette eau des gouttelettes d'huile microscopiques, dont quelques-unes ne surpassent pas en grandeur les particules elles-mêmes. Or ces gouttelettes demeurent dans un repos complet ou presque complet; tandis que les particules que l'on aperçoit vers le centre ou au fond de la goutte d'eau se meuvent avec leur activité ordinaire.

Quelque simple que soit la préparation que je viens de décrire, pour réduire les dimensions et prolonger l'existence des gouttes qui contiennent les particules, je ne l'ai imaginée qu'en dernier lieu; elle me paroît jeter un grand jour sur le sujet, et nous permettra peut-être de pénétrer les véritables causes des mouvemens en question.

Je terminerai ces remarques additionnelles, en discutant ici le degré d'originalité de mes observations.

Le mouvement des molécules, a été confondu par quelques anciens observateurs avec celui des animalcules. C'est ce qui paroît extrêmement probable par divers passages des écrits de Leuwenhoek, et par un Mémoire très-remarquable d'Etienne Gray publié dans le T. XIX des *Transactions Philosophiques*. Needham, et Buffon, l'auteur de l'hypothèse des particules organiques, paroissent être tombés quelquefois dans cette méprise. Je suis porté à croire que Spallanzani, malgré l'une de ses assertions sur le sujet, a renfermé sous la

dénomination d'animalcules du dernier ordre (*animaletti d'ultimo ordine*) les molécules actives aussi bien que les véritables animalcules. Je puis ajouter que Gleichen, qui a découvert les mouvemens des particules du pollen, a observé aussi des mouvemens semblables dans celles de l'ovule du *Zea maïs*. Wrisberg et Muller, qui adoptent en partie l'hypothèse de Buffon, avancent que les globules, dont ils supposent tous les corps organiques formés, sont susceptibles de mouvement : et Muller distingue les globules organiques mouvans, des animalcules proprement dits, avec lesquels, ajoute-t-il, ils ont été confondus par quelques observateurs estimables.

En 1814, le Dr. J. Drummond de Belfast, publia dans le T. VII des Transactions de la Société Royale d'Edimbourg, un Mémoire important, intitulé : « *De quelques phénomènes observés dans la dissection des yeux des poissons.* » Dans cet essai, dont je regrette de n'avoir eu aucune connoissance, lorsque j'ai publié mes observations, l'auteur décrit les mouvemens très-remarquables les spicules qui forment la partie argentée de la choroïde, dans les yeux des poissons. Ces spicules furent examinées avec un microscope simple, et comme objets opaques, à l'aide d'une forte lumière projetée sur la goutte d'eau dans laquelle ils étoient suspendus. Les apparences sont décrites avec beaucoup de détails, et l'auteur emploie des raisonnemens fort ingénieux pour montrer que la conjecture la moins improbable pour rendre compte de ces mouvemens, est celle qui suppose les spicules animées. Comme ces corps étoient

étoient vus à l'aide de la lumière réfléchie et non transmise, il étoit difficile de se faire une idée nette de leurs mouvemens. Avec ce grossissement nécessairement borné par le genre de l'appareil employé, les petites particules presque sphériques, ou molécules actives, échappoient complétement à l'observation, tandis qu'avec de forts grossissemens je les ai toujours trouvées en abondance le long des spicules.

Les recherches du Dr. Drummond étoient strictement bornées aux spicules des yeux et des écailles des poissons, et comme il ne paroît pas avoir soupçonné l'existence de particules animées de mouvemens analogues dans d'autres corps organisés et bien moins encore dans des corps inorganiques, je le considère comme m'ayant devancé seulement au même degré que Gleichen, et à un degré beaucoup moindre que Muller, dont j'ai rappelé les assertions.

Tous les observateurs que je viens de mentionner se sont bornés à l'examen des particules des corps organiques. Cependant en 1819, Mr. Bywater de Liverpool, publia un Mémoire sur des observations microscopiques, dans lequel il est dit, que non-seulement les tissus organiques, mais aussi les substances inorganiques sont formées de ce qu'il appelle des particules animées ou irritables.

Il a paru en 1828 une seconde édition de ce Mémoire, probablement modifiée en quelques points, mais qu'on peut supposer d'accord pour les parties essentielles avec celle de 1819 que je n'ai jamais vue et dont j'ignorois l'existence quand j'ai publié mon

Mémoire. D'après cette dernière édition dont je n'ai eu connoissance qu'en dernier lieu, il paroît que Mr. Bywater a employé un microscope composé, dit de Culpepper, que l'objet observé étoit éclairé par les rayons solaires, et que la lumière étoit réfléchie par le miroir sur le porte-objet assez obliquement pour que l'infusion fût colorée en bleu.

Voici l'énoncé de la première expérience, dans les propres termes de l'auteur: « Une petite quantité de fleur de farine doit être placée sur une lame de verre et mêlée avec une goutte d'eau, puis immédiatement adaptée au microscope : alors si l'eau est remuée et examinée par un soleil brillant, comme on l'a déjà indiqué, elle paroîtra évidemment remplie d'une innombrable quantité de petits corps linéaires, qui se tordent et s'entrelacent avec une extrême activité. » Des corps analogues et animés de semblables mouvemens, furent obtenus des tissus animaux et végétaux, de la terre végétale, du grès, après qu'il eût été rougi au feu, de la houille, des cendres, et d'autres corps inorganiques.

Je crois qu'en exposant ainsi le mode d'expérience adopté par Mr. Bywater, j'ai mis les personnes habituées aux observations microscopiques, en état de juger l'étendue et la nature des illusions optiques auxquelles cet auteur étoit exposé, et dont il ne paroît pas avoir eu l'idée. J'ajouterai seulement, que ce n'est pas ici une question de priorité ; car si ces observations étoient adoptées, les miennes devroient être entièrement mises de côté.

28 *juillet* 1829.

MINÉRALOGIE.

NOTICE SUR L'HYPERSTÈNE ET LA SIÉNITE HYPERSTÉNIQUE DE LA VALTELINE ; par Mr. L. A. NECKER ; *lue à la Société de Physique et d'Histoire Naturelle, de Genève le* 16 *avril* 1829.

L'HYPERSTÈNE confondu d'abord avec les Amphiboles par Werner qui la nommoit hornblende du Labrador, et qui, plus tard, lorsqu'elle eut été distinguée par Haüy, lui donna le nom de Paulit, n'a pendant long-temps été trouvée que sur les côtes du Labrador; plus récemment elle a été découverte dans le Groënland. On regardoit encore, il y a peu d'années, ce minéral comme étranger à l'Europe, lorsque Mr. Macculloch le reconnut dans la roche qui compose les monts Cullen ou Cuchullin dans l'île de Sky, l'une des Hébrides, dans l'île de Rum, et enfin au promontoire d'Airdnamurchan, sur la côte voisine de la Terre-Ferme d'Ecosse. Le même géologue retrouva encore l'hyperstène dans le Cornouailles, près du cap Lézard, dans une roche qu'on avoit regardée comme une euphotide, parce qu'on confondoit encore ce minéral avec le diallage métalloïde. Telles sont les seules localités où, jusqu'à ce jour, on ait signalé l'hyperstène. Le continent de l'Europe ne l'avoit encore présenté nulle part.

En traversant la Valteline au mois de septembre 1828, j'ai rencontré ce minéral en grande abondance mêlé avec le feldspath, et constituant la roche, nommée par Mr. Brongniart, siénite hypersténique. C'est dans le centre des Alpes rhétiennes, entre Bormio et Tirano près du village de la Prèse que j'ai vu cette roche en place.

L'hyperstène s'y présente en cristaux plus ou moins volumineux, empâté dans une masse cristalline de feldspath; comme l'hyperstène résiste plus à la décomposition que le feldspath, on voit à la surface des rochers, des fragmens ou portions de cristaux de cette substance faire saillie du milieu d'une pâte formée de feldspath en partie décomposé et de petites lamelles d'hyperstène, mélange qui constitue la siénite hypersténique. La facilité avec laquelle ce minéral se divise parallélement à la petite diagonale du prisme droit rhomboïdal qui est sa forme primitive, fait qu'il est extrêmement difficile, pour ne pas dire impossible, d'en trouver des cristaux complets. C'est même par un hasard heureux, que j'ai pu en trouver un assez volumineux qui offre deux faces cristallines bien distinctes. Toutes deux sont des faces secondaires; l'une est la face x de Haüy, qui modifie l'arête obtuse du prisme et qui est produite en vertu d'un décroissement par une rangée de part et d'autre de cet arête; l'autre est une face nouvelle, qui est produite par une modification de l'angle obtus de la base en vertu d'un décroissement d'une rangée. L'incidence de cette nouvelle face l sur x, mesurée avec le goniomètre ordinaire (ces deux faces n'étant pas réfléchissantes, je n'ai pu employer le go-

niomètre de Wollaston), est de 132° ce qui donne pour l'incidence de *l* sur *l* 96°, et pour celle de *l* sur la base P 138°.

Le tissu de cette substance est fibro-laminaire ; on y remarque trois clivages distincts ; le principal, comme je l'ai dit, parallèle à la petite diagonale du noyau, offre un éclat métalloïde d'un brun rougeâtre ; les deux autres parallèles aux pans du prisme primitif, ont un éclat pour le moins aussi vif, mais d'une couleur blanche ou gris d'acier. Cette circonstance jointe à l'angle que forme la face *l* du sommet avec la face *x* du prisme secondaire, et l'horizontalité de l'arête d'interception de ces deux faces, sont des caractères distinctifs assez importans pour ne pas permettre de confondre ce minéral avec la hornblende qui lui ressemble assez. Les cassures dans les directions qui ne sont pas celles des clivages, sont quelquefois planes, souvent aussi ondulées et inégales ; la surface de ces cassures, comme celle des faces secondaires, est d'un noir mat et foncé. Les cristaux enchassés dans la roche, ont jusqu'à quinze lignes de long sur un pouce de large. Elle raye fortement le verre.

Tels sont les caractères de l'hyperstène cristallisé que j'ai recueilli en place dans un rocher, auprès duquel passe le chemin, vis-à-vis du village de la Prèse dont on est séparé par l'Adda. Les murs de clôture tout le long de la route, depuis ce lieu jusqu'à Buladoro, sont presqu'entièrement formés de syénite hypersténique offrant un très-grand nombre de variétés, tant par la grosseur du grain que par la couleur des élémens qui composent cette roche. Ici elle est à gros grains, le feldspath

est blanc et l'hyperstène d'un noir de velours avec des reflets de même couleur; on prendroit aisément la roche pour une siénite commune; là le feldspath est d'un blanc verdâtre, l'hyperstène vert avec des reflets d'un blanc argentin. Lorsque le grain n'est pas très-fin, et lorsque ce dernier minéral a la structure lamellaire, ce qui lui arrive souvent, on croiroit voir une euphotide ou gabbro; lorsque le grain est fin, la roche ressemble, à s'y méprendre, à une diabase ou diorite. Mais un examen attentif fait toujours reconnoître l'hyperstène, malgré cette diversité dans son aspect.

Ailleurs, et surtout vers Buladoro, l'hyperstène est en lames minces et étendues, offrant la couleur du bronze et un éclat très-vif; elle se confondroit alors facilement avec la diallage bronzite et surtout avec le schillerspath du Hartz. Mais sa plus grande dureté, son éclat encore plus vif, et surtout son triple clivage, qui offre des faces miroitantes dans trois directions, et qu'avec un peu de patience on finit toujours par retrouver quelque part, ôtent toute incertitude. Le feldspath qui l'accompagne est aussi laminaire et très-chatoyant; ses lames entrecroisent celles de l'hyperstène et sa couleur d'un violet plus ou moins foncé, ajoute à la beauté de cette rare variété de siénite. J'avois pensé que cette teinte pouvoit être due à l'oxide de manganèse; mais l'essai au chalumeau avec la soude sur la feuille de platine, ne m'a offert aucune trace de ce métal.

J'avois aussi supposé que le feldspath pouvoit appartenir à l'espèce du Labrador qui, dans cette con-

trée, est associée à l'hyperstène; cependant, comme l'acide muriatique concentré et chauffé ne le réduit pas en gelée comme le Labrador, il en résulte que c'est réellement du feldspath proprement dit.

Quant au gisement de la siénite hypersténique de la Prèse, il est nécessaire pour le faire bien comprendre, de donner en peu de mots une idée de la constitution géologique de cette partie de la Valteline et des deux chaînons alpins qui s'élèvent au-dessus des deux rives de l'Adda; pays presqu'inconnu des géologues.

La Valteline est une grande vallée longitudinale des Alpes, qui commence à la partie septentrionale du lac de Côme, et s'étend du S. O. au N. E., dans un espace d'environ vingt-lieues, jusqu'au pied des monts Stilvio, Braglio et de l'Ortler-spitz, une des plus hautes cimes des Alpes après le Mont-Blanc et le Mont-Rose. Elle est bordée des deux côtés de très-hautes chaînes primitives, dont l'une, celle du midi, la sépare des vallées italiennes du Bergamasc et du Brescian; et l'autre celle du nord, la sépare de l'Engadine et du Val-Bragaglia dans le Canton des Grisons.

Cette grande vallée se trouve donc ouverte dans le milieu même de la chaîne centrale primitive de cette partie des Alpes, et la portion de la Valteline qui s'étend de Bormio à Tirano, coïncide précisément avec l'axe de cette chaîne centrale, et par conséquent avec celui de toute la chaîne dans cette partie de son cours.

Là, dans le bas de la vallée, s'élèvent précisément

comme dans celle de Valorsine (1), dont la structure générale présente avec celle-ci les plus grands rapports, trois grandes masses ou protubérances granitiques non-stratifiées, au-dessus desquelles s'élèvent immédiatement des couches très-distinctes et verticales de gneiss passant au mica-schiste. Les masses non-stratifiées disparoissent à peu de hauteur au-dessus du niveau de la vallée, et les couches du gneiss en s'éloignant de l'axe de la chaîne, prennent peu à peu une inclinaison, celles des montagnes du nord en plongeant vers le N.-O., et celles des montagnes du midi en plongeant vers le S.-E. Cette inclinaison est uniforme pour chaque portion dans toute l'épaisseur de la chaîne. Ainsi, j'ai reconnu l'inclinaison des couches au S.-E. dans les vallées Seriana, Camonica, Trompia, jusque vers Bergame et vers Brescia, et Mr. de Buch a trouvé les couches plongeant au N.-O. dans toute l'Engadine et la vallée de l'Albula jusqu'à Coire. Les deux extrémités de cette longue ligne transversale à la chaîne, sont occupées par des terrains de sédiment secondaires ou intermédiaires, dont nous ne nous occuperons pas, le milieu par diverses formations primitives, dont les plus basses sont celles du fond de cette portion de la Valteline, ainsi que nous l'indique l'inclinaison respective des diverses couches.

Ainsi, dans cette partie de la chaîne des Alpes l'axe minéralogique principal, au lieu de correspondre à la

---

(1) Voyez la description géologique que j'ai donnée de cette vallée dans le quatrième volume des Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, page 209.

ligne des plus grandes hauteurs où à l'axe physique de la chaîne, correspond à une profonde vallée, et c'est cette circonstance qui met au jour par une grande excavation, cette partie si importante dans la structure géologique de cette grande chaîne. Tout comme à Valorsine, nous avons vu le concours des mêmes circonstances exposer à nos regards la partie centrale d'un chaînon collatéral de cette même grande chaîne.

En partant de Bormio pour se rendre à Tirano, on trouve à trois quarts de lieue de la première de ces villes, sur la rive gauche de l'Adda, l'une de ces protubérances granitiques occupant le bas des montagnes. Elle se fait remarquer par la forme arrondie et moutonnée des rochers qui la composent, ce sont des granites tout-à-fait semblables à ceux de Valorsine et à ceux de Mittenwald près de Brixen en Tyrol, à quartz gris, feldspath blanc et mica noir; le granite est recouvert de mica-schiste dont les couches ne présentent plus l'apparence moutonnée mais offrent des cassures anguleuses, qui les font reconnoître de loin. De nombreux filons granitiques de forme irrégulière, s'étendent de la masse de granite dans les couches du schiste micacé, et le granite renferme par fois des fragmens considérables de mica-schiste. Le granite cesse près de Molignone, commune de Valle di Sotto, et les couches presque verticales de mica-schiste mêlé de gneiss souvent porphyrique, descendent jusqu'au bas de la vallée. Des filons de granite et d'épais filons de quartz traversent ces roches. Plus loin reparoît une nouvelle protubérance de granite non-stratifié, à petit grain, de même na-

ture que le précédent, et sur lequel viennent comme s'implanter des couches verticales de mica-schiste.

Le chemin traverse l'Adda, et on retrouve sur la rive droite la continuation de la même masse granitique formant des rochers moutonnés recouverts de couches verticales; peu à peu on voit ce granite passer à la siénite commune, puis à la siénite hypersténique, et l'on se trouve vis-à-vis de la Prèse, là où commencent ces diverses variétés de siénite hypersténique que j'ai décrites plus haut. J'ai vu là dans le même rocher se succéder sans ordre apparent ces diverses variétés, et la grosseur du grain de la roche changer à chaque instant. J'y ai vu aussi des passages insensibles du granite à la siénite, et des filons de granite à petit grain pénétrer dans cette siénite hypersténique qui, comme le granite même, n'offre aucune trace de stratification et forme des rochers moutonnés.

Le granite, lui-même, est traversé par des veines de quartz renfermant des tourmalines noires.

Dans les murs entre la Prèse et Buladoro, outre la grande variété de siénites hypersténiques que j'ai décrites, on trouve encore une abondante collection de superbes roches primitives, arrachées des montagnes environnantes, et renfermant divers minéraux simples. On y voit de beaux grenats, des quartz roses, des quartz en masse remplis de gerbes rayonnantes de tourmalines noires, de beaux schistes micacés et des gneiss à quartz granuleux renfermant des tourmalines, des grenats roses précieux et des grenats communs, rouges ou bruns, des feldspaths laminaires d'un gris bleu et d'autres blancs mêlés de grandes lames de mica blanc argentin.

Après Buladoro finissent les masses granitiques et siénitiques, et le mica-schiste descend des deux côtés jusqu'au fond de la vallée. En approchant de Tirano la nature de ce schiste change, le mica est remplacé par du talc et de la chlorite, et devient un thonschieffer, ou un schiste chloritique mêlé d'épidote, qui prend un aspect rubanné, comme ceux qu'on voit sur le Simplon, dans le Val d'Aoste et à la sommité de Glockner dans la Carinthie. Le même thonschieffer continue jusqu'après Tirano, et ses couches ont une inclinaison prononcée au N.-O.

Enfin à Casace, hameau de la commune de Ponte, on voit les couches du schiste talqueux redevenir verticales, et aussitôt reparoître au-dessous une masse non-stratifiée de granite porphyrique, parfaitement semblable à celles de Valorsine, et comme elles, accompagnée de protogines dont je n'avois pas vu la moindre trace dans les environs des masses granitiques entourées de mica-schistes et de gneiss. Cette dernière protubérence granitique s'étend fort loin, toujours surmontée de couches verticales de thonschieffer ou schiste talqueux.

J'en ai assez dit pour faire comprendre la place qu'occupent nos siénites hypersténiques au milieu de ce vaste ensemble de roches cristallines. Il est évident qu'elles sont intimément unies à ces masses granitiques inférieures, qui percent d'une manière si frappante les couches des terrains primitifs de divers âges.

Il est maintenant intéressant de comparer le gisement de la siénite hypersténique dans la Valteline,

avec celui de la même roche dans les quatre autres localités où elle a été reconnue.

1.° Sur la côte du Labrador, d'après une notice imprimée par Mr. Steinhauer dans les *Transactions Géologiques* de Londres T. II, p. 488, notice composée d'après l'inspection des échantillons envoyés par les missionaires et les récits imparfaits qui accompagnoient ces minéreaux, l'hyperstène (*Paulite* de Werner) paroîtroit être associé à des roches primitives, des granites, des siénites, du feldspath du Labrador. Il n'est point question dans ce Mémoire de roches trappéennes, ni de basaltes.

2.° Sur la côte occidentale du Groënland, Mr. Giesecke a trouvé l'hyperstène également associé à des roches primitives, à la cryolite, la sodalite, l'eudialite, le zircon, la cordiérite, la tourmaline et l'allanite. On trouve sur cette même côte des roches trappéennes et des amygdaloïdes agathifères, mais nous ne connoissons pas encore les relations de ces roches avec les terrains primitifs qui renferment l'hyperstène(1).

3.° La siénite hypersténique du Cornouailles, se trouve dans un terrain de schiste micacé, qui renferme aussi de grandes masses de serpentine, et qui constitue la partie méridionale de cette province, les environs du

(1) Le célèbre professeur Mohs a reconnu que l'hyperstène à reflets bleus de ciel du Groënland, étoit une véritable amphibole. Il l'a classé en conséquence avec les amphiboles (*Hemiprismatischer Augit-spath*) dans le cabinet impérial de Vienne, et a laissé le véritable hyperstène à reflets bronzés, la Paulite de Werner, comme type de l'espèce hyperstène. (*Prismatoidischer Schiller-spath.*)

cap Lézard. J'ai étudié ce gisement en 1809 avec Mr. le Dr. Berger qui en a donné une description très-exacte dans les *Transactions Géologiques* de Londres T. I, p. 129. Il n'y a dans toute cette partie de l'Angleterre, aucune roche trappéenne ni basaltique. Cette siénite hypersténique étoit regardée comme une euphotide avant que Haüy y eût reconnu l'hyperstène.

4.° La roche qui forme les hautes sommités nommées *Cuchullin Mountains*, dans l'île de Sky, une des Hébrides, étoit regardée comme une siénite amphibolique, ou grunstein primitif, par Mr. Jameson. Mr. Macculloch y a reconnu la présence de l'hyperstène; il en a donné une description très-détaillée, dans son beau travail sur les îles Hébrides. Il considère cette roche comme assez intimément unie aux siénites amphiboliques qui forment le groupe voisin des Redhills, aux trapps du Blaven, et aux basaltes du reste de l'île de Sky, pour comprendre toutes ces roches, d'ailleurs si différentes, sous une même dénomination, celle de roches recouvrantes (*overlying rocks*). Il s'en suivroit, que la siénite hypersténiqne de Sky, seroit un terrain superficiel, comme le basalte, qu'elle seroit supérieure à toutes les roches stratifiées de cette île depuis les gneiss jusqu'au lias, et même jusqu'aux oolites jurassiques, et à un terrain d'eau douce, tous deux récemment découverts par Mr. Murchison(1).

Au reste, cette réunion de tous les terrains non-

(1) *Transactions of the Geological Society of London. New series*, T. II, p. 358.

stratifiés de Sky en une seule masse recouvrant les terrains stratifiés, est une opinion particulière de Mr. Macculoch qui n'avance aucun fait bien positif, aucune observation concluante de gisement et de passage réciproque de ces roches diverses entr'elles, pour motiver cette opinion. Et en effet, pour quiconque connoît l'intérieur de l'île de Sky, couvert de bruyères, de tourbières et de marécages presqu'impénétrables, il n'est pas étonnant qu'on ne puisse parvenir à trouver la jonction de deux roches, ou à établir d'une manière positive, le passage graduel de l'une à l'autre. D'ailleurs, les sommités des monts Cuchullin ayant été jusqu'à ce jour trouvées inaccessibles, on n'a pu en examiner que les portions inférieures, et ce sont elles seulement, qui ont présenté la siénite hypersténique; on ignore encore si réellement cette roche s'étend jusqu'aux cimes de ce groupe, ou si elle n'y est point recouverte par quelqu'autre terrain.

Dans mon voyage aux Hébrides, je n'ai fait qu'apercevoir, et cela même dans les circonstances les plus défavorables, ces monts Cuchullin; et cependant leur élévation, les formes alpines de leurs cimes, leurs crêtes découpées en pics et en aiguilles, m'ont paru former un tel contraste avec les longs gradins presqu'horizontaux des basaltes du nord de l'île, que cet aspect, concurremment avec la diversité minéralogique des roches des Cuchullin et des basaltes, et la position géographique différente de ces diverses espèces de roches, m'avoient porté, malgré l'autorité de l'excellent observateur dont je discute ici l'opinion, à associer les

monts Cuchullin aux roches primitives qui les avoisinent, plutôt qu'aux districts basaltiques dont ils sont géographiquement, aussi bien que minéralogiquement, distincts (1).

Dans tous les cas, et particulièrement lorsque le passage réciproque de deux terrains ne peut être établi par des observations décisives, il m'a toujours paru que la coïncidence d'une différence dans la composition minéralogique des roches, avec une différence dans l'aspect, la structure extérieure et la position géographique des sols, devoit clairement motiver une distinction dans les terrains dont ces sols sont formés.

Il me semble que les observations que je viens de présenter sur le gisement de la siénite hypersténique dans le Labrador, et surtout dans le Cornouailles et dans la Valteline, tendent par analogie à confirmer l'opinion que j'ai émise précédemment sur celle de l'île de Sky. Une notice très-abrégée des observations récentes de MM. Oeynhausen et Decken dans l'île de Sky, me paroît offrir les mêmes résultats; en effet, ces deux géologues ont constaté que la siénite hypersténique est recouverte immédiatement et sans passage graduel, par la siénite amphibolique, et celle-ci par le lias, tandis qu'il est bien reconnu que les basaltes de Sky recouvrent le lias et les oolites (2).

---

(1) Voyez mon *Voyage en Ecosse*, T. III, p. 573.

(2) *Proceedings of the Geological Society of London* 1828 - 1829, p. 96.

NOTE SUR LES CAVITÉS REMPLIES DE FLUIDES, QUE L'ON TROUVE DANS DES CRISTAUX DE SEL GEMME; par W. NICOL. (*Edinburgh Phil. Journ. July* 1829).

LES cristaux de sel gemme que l'on trouve en Angleterre, sont en général plus ou moins opaques et d'une couleur rougeâtre; cependant l'on en rencontre quelquefois qui sont non-seulement d'une blancheur éclatante, mais aussi parfaitement transparens. En examinant dernièrement un échantillon de cette espèce que je venois de recevoir du Cheshire, j'y remarquai un grand nombre de très-petites cavités irrégulières, dispersées en différens points du cristal. Elles étoient toutes remplies d'un fluide, et il y avoit en outre dans quelques-unes un globule d'air; un léger degré de chaleur faisoit paroître le globule dans celles des cavités où on ne le voyoit pas d'abord; mais ce n'étoit qu'au moment où la chaleur commençoit à diminuer qu'il se montroit.

Lorsqu'il existe un globule d'air dans les cavités d'un morceau de sel gemme que l'on soumet à l'action de la chaleur, il diminue de volume et finit par disparoître entièrement avant que le cristal soit assez réchauffé pour faire éprouver au contact une sensation douloureuse. Le refroidissement fait reparoître le globule qui augmente de volume jusqu'à ce que la température du cristal ait été ramenée à celle de l'atmosphère.

Si

Si l'on touche avec un fil de fer chaud le côté d'une cavité opposé à celui où est le globule, celui-ci ne manifeste jamais la moindre tendance à changer de place, et si l'on perce le végétal avec le fil de fer, de manière que l'extrémité de celui-ci vienne atteindre une des cavités intérieures, le globule qui s'y trouve éprouve bien une légère extension de volume, mais il ne chasse aucune portion du fluide au travers de l'ouverture pratiquée. Ce résultat prouve que l'air que l'on trouve renfermé dans les cavités fluides des morceaux de sel gemme possède une élasticité beaucoup moindre que celui que l'on trouve dans les cavités analogues du spath fluor et du sulfate de baryte.

Quand on met complétement à découvert une des cavités du sel gemme, le fluide n'en sort pas, mais il ne montre aucune tendance à cristalliser, même dans des circonstances atmosphériques telles, qu'une solution saturée de muriate de soude cristalliseroit rapidement. Cependant étant chauffé, le fluide se soumet aux lois de la cristallisation; et il cristallise en forme d'aiguilles très-déliées; mais ces cristaux tombent rapidement en déliquescence lors même que l'air paroît être tout-à-fait dégagé d'humidité.

Cette dernière circonstance nous démontre que le fluide n'est pas une solution de sel commun, et quoique sa composition puisse être facilement connue au moyen d'un très-petit nombre de réactifs chimiques, cependant je n'ai pu déterminer la proportion relative de ses élémens, ou la petitesse des cavités sur lesquelles j'avois l'occasion d'opérer.

Quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent, versées dans le fluide, donnent naissance à un précipité considérable qui indique la présence de l'acide muriatique. Comme le muriate de baryte ne produit point de précipité, il est évident que le fluide ne contient point d'acide sulfurique. L'oxalate d'ammoniaque donne un léger précipité qui démontre la présence d'une petite quantité de chaux; et comme le précipité que forme le carbonate de potasse est très-abondant, on peut en conclure sans hésitation, que la magnésie est la principale substance avec laquelle l'acide muriatique se trouve combiné. Le fluide contenu dans les cavités des cristaux de sel gemme, peut donc être considéré comme une solution saturée de muriate de magnésie mélangé avec une petite quantité de muriate de chaux; et puisque le sel lui-même, quand il ne renferme point de cavités, ne contient ni l'une ni l'autre des deux substances qui se trouvent dans le liquide, ni aucune autre substance étrangère, on peut le considérer comme un chlorure de sodium parfaitement pur (1).

---

(1) On sait que l'on est obligé de dissoudre le beau sel gemme que l'on trouve dans la nature, et de le faire cristalliser de nouveau, afin de le séparer des substances hétérogènes avec lesquelles il se trouve mélangé. Il paroîtroit donc résulter des recherches de Mr. Nicol, que ces substances hétérogènes se trouvent uniquement dans les fluides que renferment les cavités des cristaux de sel gemme, et que la partie cristallisée, soit solide, du sel est parfaitement pure, de manière que si on pouvoit la séparer de la partie liquide, on pourroit s'en servir immédiatement et sans lui faire subir aucune préparation (R.)

ÉCONOMIE POLITIQUE.

DE L'EFFET DE LA LÉGITIMITÉ SUR LE RAPPORT DES NAISSANCES DE DIFFÉRENS SEXES; par P. PREVOST, Professeur.

§ 1. Le nombre des naissances présente, d'un sexe à l'autre, des différences dès long-temps remarquées, et qui déjà fournirent à JEAN BERNOUILLI une application de calcul. Plusieurs recherches subséquentes ont pleinement constaté l'excès des naissances masculines. En France cet excès est d'un seizième; ailleurs il a paru moins grand, mais on l'a reconnu en Europe partout où l'on a fait des observations comparatives. Les causes d'un phénomène si général étoient restées jusqu'à ces derniers temps obscures et incertaines. Les expériences récentes de Mr. GIRON ont fait reconnoître des causes physiologiques, qui déterminent, dans quelques espèces animales, le sexe de leur progéniture, et dont cet observateur infère que l'homme a en son pouvoir d'accroître à volonté dans ces espèces (telles que les moutons, les chevaux et les poules) le nombre des individus de l'un ou de l'autre sexe. Les mêmes causes semblent devoir exercer leur influence sur la race humaine, et quelques observations paroissent appuyer cette conséquence anologique (1).

(1) Ces observations sont employées par Mr. HAWKINS, *Medical statistics*; *London*, 1829.

§ 2. Mais les naissances humaines présentent des résultats, qui ne semblent pas pouvoir dépendre d'une cause purement naturelle ou physiologique, et qu'il faut sans doute rapporter aux institutions sociales qui caractérisent notre espèce. Il a été récemment constaté, d'abord en France puis en d'autres pays, que les naissances légitimes donnent un excès d'enfans mâles fort supérieur à celui que présentent les naissances illégitimes. C'est ce qui résulte du tableau suivant (1).

	LÉGITIMES.		Nombres des naissances observées.	ILLÉGITIMES.		Nombres des naissances observées.
	Du sexe fémin.	Du sexe mascul.		Du sexe femin.	Du sexe mascul.	
France.	10 000	10 637	9,656 135	10 000	10 484	673 047
Naples.	10 000	10 452	1,059 055	10 000	10 367	51 309
Prusse.	10 000	10 609	3,572 251	10 000	10 278	212 804
Westphalie. .	10 000	10 471	151 169	10 000	10 039	19 950
Montpellier. .	10 000	10 707	25 064	10 000	10 081	2 735
Nombre total des naissances observées. . . .	*	*	14,463 874	*	*	1,019 845
Moyennes des rapports. . . .	10 000	10 579	*	10 000	10 250	*

On voit dans ce tableau le rapport des naissances des deux sexes dans cinq lieux différens, le nombre des naissances d'où chaque rapport a été conclu, et les moyennes

(1) Extrait du Mémoire que Mr. Babbage a publié sous ce titre : *Letter. . . on proportionate number of births of the two sexes.*—L'Annuaire pour la France, pour les autres pays les états statistiques et les plus respectables autorités, lui ont servi de guides. Pour la Prusse Mr. Hoffman, pour la Westphalie Mr. Hassel, etc.

de ces rapports, en fixant à 10 000 le nombre des naissances qui sert à tous d'antécédent et qui exprime constamment le nombre des naissances féminines.

Par ces moyens, l'excès des naissances masculines légitimes est à celui des illégitimes dans le rapport de 579 à 250, ou à peu près de 7 à 3.

§. 3. De ce fait bien observé dérivent deux conséquences. 1.° La cause physiologique agit également sur les deux classes de naissances; au moins n'est-il pas facile de concevoir entr'elles quelque différence sous ce rapport. Il y a donc pour les légitimes deux causes agissantes; l'une physiologique, commune à tous, et l'autre accessoire, qui leur est propre. 2.° La cause commune a pour mesure l'effet produit là où elle agit seule, c'est-à-dire, l'excès des naissances mâles illégitimes. Elle est exprimée sur le tableau (§ 2) par le nombre 250. Retranchant ce nombre de celui qui indique l'excès total des naissances mâles légitimes, le reste, 329, doit être attribué à la cause *accessoire* qui leur est propre. Ainsi l'action de cette cause, propre aux seuls légitimes, est à celle de la cause commune à tous, comme 329 est à 250, ou à peu près comme 4 est à 3 (1). Et cette cause doit dépendre des institutions sociales. Dans tous les pays de l'Europe, elle doit être liée au degré de civilisation et aux mœurs générales de cette partie du globe.

---

(1) Il est superflu d'ajouter que ces nombres sont sujets à être modifiés par les observations nouvelles et par les nombres desquels ont été déduits chacun de ceux dont nous avons pris les moyennes; peut-être encore par d'autres circonstances.

§ 4. Au nombre des opinions ou des sentimens répandus dans ces états policés, ne peut-on pas compter l'espèce de préférence accordée fort généralement aux enfans du sexe masculin? La suite de cette préférence n'est-elle point de prévenir, après les naissances masculines, l'augmentation de la famille, et par là d'accroître le rapport proportionnel de celles-ci? Des parens ont un fils; si diverses causes (1) font obstacle à l'accroissement de leur famille, ils seront moins inquiets peut-être de cette privation, lorsque leur premier vœu sera accompli, qu'ils ne l'auroient été s'ils n'avoient point eu d'enfans mâles. Cette diminution des naissances après celle d'un ou de plusieurs fils, ne tendroit-elle point à augmenter le rapport des naissances masculines? — Si dans une même famille, les suites de naissances du même sexe étoient aussi fréquentes que celles qui présentent des alternatives, la diminution ou suspension que nous venons de mentionner n'auroit aucun effet pour modifier le nombre des naissances masculines; mais si, dans l'ordre de la nature, il y a quelque défaveur pour les suites consécutives du même sexe; la suspension des naissances après celles des enfans mâles doit avoir l'effet d'augmenter le nombre de celles-ci. Telle est peut-être la cause qui influe dans la légitimité; ou du moins une de celles qui peuvent donner à cette circonstance un effet inattendu.

J'ai maintenant à prouver, ou tout au moins à rendre

---

(1) Mentionnées au § 5.

probable, 1.° qu'au degré de civilisation dont jouissent les états policés de l'Europe, il y a un certain désir général d'avoir des fils, et qu'il en résulte dans une même famille quelque diminution du nombre des naissances après celle d'un enfant mâle; 2.° que cette diminution a l'effet d'augmenter le rapport des naissances masculines, pourvu toutefois qu'une suite déterminée de naissances, qui présente des alternatives de sexe, soit plus fréquente que toute autre suite déterminée d'un même nombre d'enfans tous du même sexe; 3.° que, dans l'ordre de la nature, cette condition requise, ou cette loi relative aux alternatives, existe réellement; 4.° enfin, que de tout ce qui précède peut bien résulter la différence observée entre les excès des naissances mâles, selon qu'elles sont légitimes ou illégitimes.

§ 5. Qu'il y ait quelque préférence accordée aux enfans mâles, c'est ce qui semble résulter, chez les riches, de certaines opinions relatives au nom, au rang, au maintien de l'opulence, et chez les pauvres, de la plus grande facilité qu'a un jeune homme de seconder ses parens et de se suffire à lui-même. On sait que, dans un grand nombre d'hôpitaux d'enfans trouvés, on reçoit indistinctement tous ceux que l'on présente. Si donc on présente plusieurs légitimes, les filles y seront plus nombreuses. C'est en effet ce que l'expérience semble attester. Mr. BABBAGE s'exprime ainsi : « Dans les hôpi-« taux d'enfans trouvés, on dit qu'il y a une plus forte « tendance à exposer les enfans du sexe féminin que « ceux du sexe masculin, parce que ceux-ci sont plus tôt

« en état de pourvoir à leur subsistance (1). » Disons encore que, dans l'état présent des sociétés, la guerre et la marine, les armées de terre et de mer en temps de paix, offrent seules des demandes d'hommes considérables.

En accordant en conséquence que la préférence existe il doit en résulter, à la naissance d'un enfant mâle, quelque facilité à céder aux obstacles qui s'opposent à une augmentation de famille. Les causes physiques récemment découvertes et les anciennes conjectures, beaucoup moins applicables, sont également étrangères aux effets de la légitimité. Mais il y a des causes d'une autre nature qui font obstacle à l'augmentation d'une

---

(1) Cette phrase incidente n'est que le développement d'une objection contre l'exactitude des tables. Si en effet le nombre des illégitimes n'a été déduit que du nombre des enfans trouvés reçus dans les hospices qui leur sont destinés, et si, dans ces hospices, les enfans du sexe féminin sont en excès, on pourroit espérer d'expliquer, sans recourir à une autre cause, la différence du nombre proportionnel des naissances légitimes et illégitimes. — Mr. Babbage n'estime pas que cette circonstance suffise pour rendre raison d'une telle différence observée en plusieurs pays ; il croit que pour en apprécier l'effet, il faut attendre de plus abondantes informations. — A cette observation j'ajouterai que le résultat, auquel seul nous pouvons recourir (celui de l'hôpital de Dublin, rapporté par Mr. Babbage) étant bien apprécié, ne paroît pas favorable à l'explication dont il s'agit. En voici le résultat :

Nombre des enfans reçus à l'hôpital des enfans trouvés de Dublin pendant une période de 27 *ans.* (Du 1.r janvier 1800 au 31 décembre 1826).

Enfans mâles.	*Filles.*
22 287.	25 169.

famille, et qui peuvent être plus ou moins efficaces; telles sont les séparations, le veuvage, des couches pénibles, des craintes bien ou mal fondées, etc.

§ 6. La suspension ou diminution des naissances dans une même famille après celles du sexe masculin tend, avons-nous dit, à accroître le nombre proportionnel de celles-ci; pourvu que les suites d'enfans de même sexe soient plus rares qu'elles ne le seroient si on tenoit compte de toutes les combinaisons concevables des naissances de chaque suite, en les supposant toutes également possibles. Pour reconnoître l'influence de cette cause, nous partirons du principe que, dans l'ordre naturel et indépendamment des effets de la civilisation ou de toute autre cause accidentelle, le nombre des naissances est le même dans les deux sexes. Nous verrons, d'après cette disposition primitive, comment ce rapport d'égalité est modifié par la diminution des naissances après celles des enfans mâles, jointe à quel-

---

En supposant qu'il n'y ait aucune différence entre les légitimes et les illégitimes dans ce qui concerne le rapport des naissances de différens sexes; il devroit y avoir sur 22 287 naissances masculines, 21 065 féminines (différence 1222, qui est bien le 58 pour mille, donné par le tableau du § 2). Mais au lieu de cet excès de mâles, l'observation de Dublin a donné un excès de naissances féminines, de..... 2882

Ajoutant donc cet excès à celui qui auroit dû résulter de la supposition..... 1222

La somme..... 4104

est la différence entre l'hypothèse et l'observation, faisant sur 21 065, un écart de 195 pour mille.

que faveur donnée aux suites mêlées d'alternatives. Nous commencerons par en donner des exemples, et nous finirons par offrir (§ 13) une remarque explicative.

Exemple 1. Supposons donc d'abord 1.° que le nombre des naissances, pour un couple, s'élève toujours à deux, sauf les restrictions suivantes : 2.° que jamais un même couple n'ait deux enfans du même sexe ; 3.° qu'à la naissance d'un enfant mâle, les naissances cessent. — Dans ces hypothèses, le rapport des naissances masculines aux féminines seroit celui de 3 à 2, quoique les combinaisons, libres de toute restriction, eussent établi le rapport d'égalité (1).

Exemple 2. 1.° Que le nombre des enfans d'un même couple soit toujours quatre, sauf les restrictions suivantes : 2.° qu'un même couple n'en ait jamais plus de deux de même sexe consécutivement ; 3.° que les naissances cessent après la naissance d'un enfant mâle. — Le rapport des naissances masculines aux féminines sera celui de 7 à 6 (2).

§ 7. Le désir d'avoir des enfans mâles ne semble pas pouvoir se borner à un seul, parce qu'un plus grand nombre assure une survie et paroît garantir un héritier ou un soutien. Ce sentiment peut être représenté par les hypothèses posées dans les exemples suivans :

Exemple 3. Supposons 1.° que chaque couple aspire à avoir deux enfans mâles, et cesse d'en avoir d'autres seulement quand il les a obtenus ; 2.° qu'indépendam-

(1) Note finale A.

(2) Note B.

ment de cette restriction et de celle qui va suivre, le nombre des enfans d'un même couple dût toujours être de trois ; 3.° que les enfans du même sexe ne puissent pas naître consécutivement des mêmes parens en plus grand nombre que deux. — Le rapport des naissances masculines aux féminines seroit de 11 à 10 (1).

Exemple 4. Dans les mêmes suppositions, qu'on étende à quatre, sauf les restrictions, le nombre des enfans d'un même couple. — On aura le rapport des naissances des deux sexes de 25 à 22 (2).

Exemple 5. Si l'on supposoit que les naissances, sauf les restrictions, s'élevassent dans une famille au nombre de cinq ; en partant des autres hypothèses de l'exemple 2 (deux naissances consécutives de même sexe, et suspension des naissances après une naissance masculine), on auroit le rapport des masculines aux féminines de 7 à 6, le même qu'en fixant à trois ou à quatre, le nombre possible des naissances provenant d'un même couple.

Exemple 6. Si en supposant toujours, sauf les restrictions, cinq naissances d'un même couple, on posoit les hypothèses de l'exemple 4 (2 étant la limite des naissances consécutives de même sexe, et aussi celle des naissances masculines qui produisent la suspension des naissances), le rapport en question seroit celui de 52 à 45 (excès de 7 sur 45, ou 157 sur mille).

Exemple 7. Si, dans la même hypothèse de cinq naissances possibles, on supposoit 1.° que le nombre

---

(1) Note C.

(2) Note D.

des naissances consécutives de même sexe peut, dans un même couple, s'élever à trois, et non au-delà; 2.° que les naissances cessent dans une famille, lorsque des fils sont nés au nombre de trois; on auroit le rapport des naissances masculines aux féminines de 24 à 23 (excès de 1 sur 23, ou $43\frac{1}{2}$ pour mille).

§ 8. Ces exemples suffisent peut-être pour montrer que l'effet de la suspension des naissances dans une famille, en supposant qu'elle a lieu plus fréquemment après les naissances masculines, doit rendre celles-ci plus nombreuses, pourvu qu'en même temps les combinaisons qui offrent des alternatives jouissent de quelque faveur. Mais il reste à prouver, ou du moins à rendre probable, que, dans l'ordre de la nature, cette condition se réalise; que, dans une même famille, une succession *déterminée* d'enfans tous du même sexe est plus rare qu'une succession *déterminée* du même nombre d'enfans, mêlée d'alternatives. C'est là sans doute une proposition purement du ressort de l'expérience; mais avant toute expérience nouvelle, exacte et régulière, on est conduit à la tenir pour vraie, parce qu'elle semble une conséquence de l'égalité (rigoureuse ou approchée) des deux sexes dans l'espèce; car les individus étant, dans chaque sexe, de même organisation, chaque couple doit en général produire des enfans des deux sexes à peu près en même nombre, pour que, dans l'espèce, l'égalité soit maintenue. Les cas contraires (de longues suites toutes de même sexe) ne doivent être que des exceptions, qui apparemment se compensent mutuellement.

§ 9. Cela étant accordé, il conviendra d'envisager de plus près le rapport de la cause à l'effet. Celui qu'a la légitimité de doubler l'excès des naissances mâles semble, avons-nous dit, ne pouvoir être attribué à aucune cause physique ou physiologique et paroît ne pouvoir dépendre que de nos institutions. Telle est bien évidemment la cause que nous avons indiquée. Pour qu'elle existe, il faut presque nécessairement la borner aux enfans nés dans le mariage. Elle a donc bien le caractère requis par les résultats des observations, elle est née de nos institutions et pourroit être dite *institutionnelle*. Mais nous croyons devoir nous contenter de la désigner toujours comme étant une cause *accessoire*, qui s'ajoute aux causes naturelles par suite de nos institutions sociales.

§ 10. En étudiant ce sujet, on voit bientôt qu'il est fort compliqué et que les cas d'application ne peuvent guères être suivis en détail. Mais ils peuvent être représentés en masse dans de justes limites. Ainsi, par exemple, on ne peut pas supposer que le principe qui a servi de base à nos raisonnemens agisse d'une manière universelle ; mais il n'est pas déraisonnable de lui attribuer quelque influence sur une partie de la population. Cela tend à diminuer les rapports que présentent nos exemples dans leur application à toute une population ; résultat qui ne semble pas contraire à ceux des observations.

Dans nos exemples 5, 6, et 7, la suspension des naissances produite par celle d'*un* enfant mâle, puis, par celle de *deux* ; et enfin par celle de *trois*, sans

rien changer d'ailleurs aux hypothèses, a donné des rapports décroissans des naissances masculines aux féminines, savoir,

pour *un*, de 7 à 6 ; excès d'un sixième, 167 pour mille,
— *deux*, de 52 à 45 — de 7 sur 45, ou 157 —
— *trois*, de 24 à 23 — de 1 sur 23, ou $43\frac{1}{2}$ —

C'est ce qui a lieu en bornant le nombre des naissances à *cinq*. Il seroit déraisonnable d'imaginer que, dans une population, une de ces suppositions, relative à la suspension des naissances, pût avoir lieu universellement et d'une manière exclusive. Mais il ne l'est pas de représenter l'effet général en bornant l'emploi de ces rapports. Plusieurs familles sans doute seront soustraites à toute cause de diminution des naissances ; et parmi celles qui seront soumises à l'influence de telles causes, plusieurs n'auront pas été assujetties à l'action de la cause *accessoire* que nous avons indiquée ; mais parmi les familles restantes, il y aura eu quelque diminution de naissances après une, ou deux, ou trois naissances masculines ; de manière à présenter, sur toute la population, un excès de naissances mâles, tel à peu près que l'a donné l'observation. En effet, dans les naissances légitimes, l'excès a été de 58 pour mille, dont il faut soustraire l'effet de la cause commune qui agit indifféremment sur toute la population, c'est-à-dire, 25 pour mille. Reste donc 33 à attribuer à la cause *accessoire*. Il n'y a rien d'invraisemblable à supposer qu'une cause qui n'agit que sur une partie de la population ne produise, sur la totalité, qu'un effet fort inférieur à sa capacité d'influence toute entière. Les

excès calculés (167,157,43) donnant en moyenne 122, n'ont donné à l'observation que 33 pour mille. Supposons que la cause *accessoire*, due à nos institutions, n'agisse, par exemple, qu'à la naissance du second enfant mâle; si elle agissoit universellement, elle produiroit un excès de 157 pour mille. Mais si, sur la totalité des familles, il n'y en a qu'une entre cinq, où les naissances cessent après celle d'un fils, on trouveroit un excès de naissances masculines très-voisin de celui qui a été observé.

§ 11. En combinant et variant les suppositions, on peut se rapprocher plus de la nature (1). En particulier, on sent bien que dans nos calculs, la *cessation* absolue devroit être remplacée par une diminution de naissances; et de même qu'au lieu de supprimer les suites de deux, de trois ou de quatre enfans de même sexe, ou davantage, il conviendroit de les présenter seulement comme moins fréquentes.

---

(1) Feignons une population de mille familles, dans laquelle le nombre des enfans, dans une même famille, ne s'élève pas au-dessus de *cinq*, et les naissances consécutives ne puissent jamais être au-dessus de *trois*. Que dans 200 familles seulement, les naissances cessent après *une* naissance masculine; dans 200 autres, après *deux*, et dans 100 autres, après *trois*. Que le reste de la population (c'est-à-dire, la moitié des familles) n'éprouve aucune influence de la cause *accessoire*. — Dans ces hypothèses, l'excès de naissances masculines dû à cette cause, seroit de 29 ou 30 sur mille; nombre fort rapproché de celui de 33 qu'a donné l'observation.

Voici sur quoi repose ce calcul. Si l'on développe les 32 combinaisons des naissances, résultant (comme également possibles avant toute restriction) de la supposition de *cinq* naissances, et qu'ensuite

§ 12. Laissons maintenant les moyennes de tous les lieux d'observations réunis, et comparons l'influence de la légitimité d'un lieu à un autre; afin de voir si la cause *accessoire* indiquée s'appliquera bien aux nuances des mœurs et des institutions en divers lieux. Sans entreprendre aucune discussion sur ce point, je vais extraire du tableau ci-dessus (§ 2), les données dont elle dépend.

Excès des naissances masculines (sur mille féminines).

	Légitimes.	Illégitimes.	Différences en millièmes.
Naples.....	45,2	36,7	8,5
France.....	65,7	48,4	17,3
Prusse.....	60,9	27,8	33,1
Westphalie..	47,1	3,9	43,2
Montpellier..	70,7	8,1	62,6

Nous donnons, dans une note (1), un tableau des illé-

on réduise chacune au nombre prescrit par les restrictions, on verra que, dans les hypothèses actuelles (où l'on n'a que trois naissances consécutives du même sexe), lorsque les naissances cessent après *une* mascul., l'excès des mascul. est de 1 sur 14, ou 71 sur mille
après *deux* ..... 3 — 53 — 57 —
après *trois*..... 1 — 23 — 43 —
Mais puisque, pour ce dernier excès, le rapport ne porte que sur un dixième de la population, il n'est plus sur la population totale que de 4,3 sur mille. Les deux autres excès, n'ayant lieu que sur la cinquième de la population, sont à diviser par cinq pour avoir le rapport des excès à la population totale. De là résultent les nombres 4, 11, 14 (sans fractions), dont la somme est bien 29 et (avec les fractions) se rapproche assez de 30 pour mille.

(1) Note E.

gitimes, qui n'a qu'un rapport fort indirect à notre sujet, mais qui peut suggérer quelques vues qui s'y rapportent.

§ 13. Il est facile de voir de quoi dépend l'effet produit par la diminution des naissances après celle d'un enfant mâle; tandis que cette diminution n'a pas lieu après la naissance des enfans d'un autre sexe; toujours en supposant que les naissances consécutives de l'un et l'autre sont limitées par la nature à un nombre égal ou supérieur à celui des enfans mâles, qui prévient la continuation des naissances; c'est-à-dire, en supposant qu'il y a quelque faveur pour les suites mêlées d'alternatives. On donne par là une chance aux naissances mâles que l'autre sexe ne peut obtenir. Ainsi, par exemple, après trois enfans mâles, si ce nombre sert de limite, on exclut également toute naissance subséquente de l'un et l'autre sexe; tandis qu'après trois naissances féminines, on n'exclut pas celle des enfans mâles, mais seulement celles du sexe féminin.

§ 14. Il n'est pas aussi facile d'aller au delà et de donner la loi des rapports successifs dont nous avons tracé la marche initiale sous forme d'exemples. Ces simples indications suffiront peut-être pour engager à pousser plus loin cette recherche et à lui donner une forme plus rigoureuse. Mais il convient d'attendre que les personnes accoutumées à diriger leur attention sur les résultats des tables de population aient porté un jugement sur l'idée que nous avons cru devoir leur soumettre.

§ 15. Si maintenant nous avions à notre portée des

états de population exempts d'erreurs et relatifs à une société dans laquelle la nature et les institutions fusssent telles que nous les avons supposées, on ne sauroit douter que nous n'en pussions tirer les mêmes résultats que nous avons obtenus dans nos exemples. Nos hypothèses générales, quant à la nature, étoient que les naissances des deux sexes sont primitivement égales en nombre, et qu'il y a quelque faveur pour les suites mêlées d'alternatives. La seule hypothèse générale et *accessoire* que nous avons posée, comme liée à nos institutions sociales, est que les naissances légitimes sont moins fréquentes après celles des enfans mâles.

§ 16. Pour représenter ces hypothèses de manière à les pouvoir soumettre au calcul sans peine, il a fallu 1.° admettre entre les naissances des deux sexes, selon l'ordre de la nature, une égalité rigoureuse, et faire abstraction de toute autre cause qui peut la troubler; 2.° supposer que les naissances consécutives du même sexe, dans une même famille, étoient limitées à un certain nombre déterminé; et 3.° qu'après un certain nombre d'enfans mâles, nés dans une famille, la suite des naissances y étoit absolument interrompue. Il est bien évident que de telles hypothèses (dans lesquelles on substitue, aux approximations réelles, des termes de rigueur) ne peuvent trouver des applications immédiates. On doit se contenter de montrer que les résultats en sont à peu près les mêmes que ceux que l'on observe. C'est ce que nous avons tâché de faire. Mais enfin s'il y avoit réellement une population à laquelle convinssent les hypothèses de nos exemples,

nous éprouverions quelque satisfaction à voir les effets de la légitimité s'accorder avec ceux que nous lui avons attribués ; en nous bornant toujours à l'ordre le plus simple des combinaisons et à la forme la plus maniable des restrictions. Il est à peine nécessaire de dire que, s'il existoit une telle population, quand on se borneroit à un petit nombre de familles, on n'auroit pas probablement un accord exact entre l'observation et la théorie ; mais que cet accord se manifesteroit de plus en plus en augmentant le nombre des familles et par conséquent celui des naissances observées (1).

§ 17. Dans l'impossibilité de trouver une telle population, j'ai cru qu'il ne seroit pas absolument inutile d'en présenter un type, propre à éclaircir le sujet et à servir d'épreuve à nos raisonnemens. Ce type est une longue suite de nombres pris au hasard, auxquels il est facile d'appliquer nos hypothèses. Dans les pays où le gouvernement a établi cette espèce de loterie, connue sous le nom de LOTO (l'une des plus séduisantes et des plus perfides), on a fait la liste des tirages, chacun desquels offre, comme on sait, cinq numéros; et dont l'ensemble, dans une longue suite d'années, présente un grand nombre de chiffres, pris au hasard sur les dix qui composent notre notation. Sur ces dix chiffres, cinq sont *pairs* (y compris le zéro) et cinq sont *impairs*. Ces signes peuvent donc représenter tout rap-

(1) C'est peu la peine de rappeler ici les calculs des JAQ. BERNOULLI et des LAPLACE, pour apprécier cet effet du nombre des observations.

port d'égalité, et en particulier celui que la nature a, suivant nous, établi entre les sexes.

§ 18. J'ai employé la liste des numéros sortis à chaque tirage de la loterie de France depuis l'année 1758, telle qu'on la trouve dans le *Tableau* publié à Paris vingt ans plus tard (1). La liste est de cette forme (2):

Tirages.	Numéros.
1	83 4 51 27 5
2	45 87 50 47 6
3	15 38 54 11 29
4 etc.	37 etc.

Elle contient en imprimé (3), 252 tirages et par conséquent 1260 numéros, chacun de deux chiffres (en supposant un *zéro* aux dixaines, dans les places où il n'y a aucun chiffre significatif). Cela fait donc deux suites, chacune de 1260 chiffres, en tout 2520, sur lesquels on peut établir le jeu de pair ou non, sans qu'aucune influence intentionnelle ait pu agir pour modifier les causes fortuites qui ont amené tel ou tel chiffre à la place qu'il occupe.

§ 19. Appelant donc p le *pair* et n le *non-pair*, j'ai mis d'abord à l'épreuve la formule de mon premier exemple (§ 6). Supposant que les n sont les naissances masculines et p les féminines, j'ai envisagé les deux

(1) *Tableau instructif à l'usage des actionnaires de la loterie royale de France*, *in-4.°*, chez Marcel, 1778.

(2) Je supprime une colonne, qui est pour moi sans emploi.

(3) Il y a un supplément manuscrit.

chiffres de chaque numéro comme deux naissances consécutives et j'y ai appliqué nos restrictions ; bornant à la 1.re naissance (c'est-à-dire, au chiffre des dixaines) toutes celles de la famille, soit dans le cas où la suivante (le chiffre des unités) seroit de même nom (par exemple, *pair* après *pair*), soit dans celui où la 1.re seroit masculine (où le chiffre des dixaines seroit non-pair).

Ne pouvant me résoudre à transcrire de si longues et si minutieuses opérations, je me borne à les représenter sur les trois premiers tirages (§ 18) que le lecteur a sous les yeux (1).

83, 04, 51, 27, 05 *pn* *p.* *n.* *pn* *pn*	45, 87, 50, 47, 06 *pn* *pn* *n.* *pn* *p.*
15, 38, 54, 11, 29 *n.* *n.* *n.* *n.* *pn*	On y trouve treize *n* et neuf *p*.

§ 20. En procédant de la sorte, on a les résultats suivans : Pour les six premiers tirages le nombre des *n* a été 25 et celui des *p*, 15. Rapport 25 à 15, ou 5 à 3. Pour les six suivans on a eu 21 pour le nombre des *n* et 18 pour celui des *p*. Rapport 21 à 18, ou 7 à 6. Ainsi les 6 premiers..... 25 : 15

	n	*p*
les 6 suivans.....	21	18
Et par conséquent pour les 12 tirages (formant 60 numéros, ou 120 chiffres) on a eu le rapport de.....	46	33

(1) Prêt du reste à soumettre la liste entière à sa vérification.

Les *n* se sont donc trouvées en nombre moindre que ne l'indiquoit notre formule, puisque celle-ci donnoit le rapport de 3 à 2, et partant celui des *p* aux *n* de 2 à 3, ou de 33 à $49\frac{1}{2}$. — Cela est dû essentiellement au nombre inférieur des *n* dans la totalité des 120 chiffres. En effet au lieu du rapport d'égalité, on y trouve 53 *non-pairs* et 67 *pairs*.

Si, par cette raison, nous écartions cette première douzaine de tirages et que nous jugeassions convenable de nous en tenir aux suivantes; nous obtiendrions des résultats plus rapprochés. La première page de notre liste contient trente-six tirages, rangés de six en six. Laissant donc la première douzaine, voici les rapports que nous donnent les suivantes.

Tirages de six en six	Nombre des	
	p	*n*
de 13 à 18	15	24
19—24	17	23
25—30	13	20
31—36	16	25
13—36	61	92

Ce rapport de 61 à 92 coïncide exactement avec celui que donne notre formule, puisqu'elle établit le rapport de 2 à 3, qui est le même que celui de 61 à $91\frac{1}{2}$; et que, dans le cas actuel, toute fraction étoit impossible. Tel est le résultat de 24 tirages.

§ 21. J'ai fait une semblable épreuve sur la formule donnée dans notre 6.me exemple (§ 7). On y porte le nombre des naissances naturelles à *cinq*; et le nombre *deux* y est la limite, tant des naissances consécutives de même sexe, que de celles du sexe masculin après lesquelles les naissances cessent dans une même famille. Comme chaque famille présenteroit cinq naissances,

s'il n'y avoit pas deux restrictions, l'une naturelle, l'autre artificielle; il a fallu discuter un plus grand nombre de tirages. Voici le résultat de cette discussion :

Tirages de six en six et de neuf en neuf.	Nombre des	
	p	n
de 1 à 6	13	21
7—12	15	19
13—18	14	19
19—24	20	17
25—30	20	20
31—36	15	21
.....	....	....
37—45	28	28
46—54	19	30
55—63	28	23
1—63	172	198

Les trois dernières lignes de ce tableau sont déduites de la seconde page de la liste, où les colonnes comprennent 9 tirages.

Le rapport final du nombre des p à celui des n est de 172 à 198 = 86 : 99.

Il résulte de l'application des hypothèses du 6.me exemple (§ 7), en doublant le nombre des numéros des 63 tirages, pour employer les chiffres que présentent les deux séries séparées des unités et des dixaines.

Le rapport donné par le 6.me exemple est celui de 45 à 52, qui est le même que celui de 86 à 99 $\frac{1}{2}$, et par conséquent ne différe pas sensiblement du rapport trouvé.

§ 22. Je joindrai encore ici l'opération faite sur les trois premiers tirages, dont j'ai transcrit les numéros ci-dessus (§ 18). Chaque numéro, présentant deux chiffres, donne la facilité de compter, à chaque tirage, deux séries de cinq chiffres chacune, et d'appliquer à l'une et à l'autre les restrictions prescrites dans l'exemple sixième. Ces séries, en conséquence, procèdent dans la ligne verticale.

Tirages.	Numéros.	1.re série. (les dizaines.)	2.de série. (les unités.)
1	83	p	n
	04	p	p
	51	n	n
	27	p	.
	05	p	.
2	45	p	n
	87	p	n
	50	n	.
	47	p	.
	06	p	.
3	15	n	n
	38	n	p
	54	.	p
	11	.	n
	29	.	.
4	37	etc.	etc.
	etc.		

Remarques.

1.re On trouve, dans ce tableau, la lettre *n* répétée dix fois, et *p* répétée onze fois.

2.mo Si à ces trois tirages, on avoit joint les trois suivans; on auroit trouvé dans ces six premiers tirages 21 fois la lettre *n*; et 13 fois la lettre *p*.

§ 23. Je n'ai pas cru devoir pousser plus loin cette espèce d'expérience, qui n'a d'autre but, comme je l'ai annoncé, que de pénétrer dans le sujet d'une manière plus pleine. Elle conduiroit, si la théorie acquéroit plus de développement, à tenter des applications plus utiles sur les tables de population; mais il faudroit pour cela trouver des formules fondées sur la substitution des idées de *diminution* à celles de *suspension* absolue. Si les résultats des comparaisons faites sous ce point de vue étoient satisfaisans, on pourroit les envisager comme une vérification des hypothèses; en particulier, de celle que nous avons admise sur la faveur qu'ont, dans l'ordre de la nature, les alterna-

tives dans le sexe des naissances consécutives d'une même famille ; ce qui pourroit devenir un objet de quelque intérêt.

NOTES.

Dans toutes ces notes, les suites des naissances sont présentées dans la ligne verticale ; et les lettres m, f, signifient naissances masculines *et naissances* féminines *respectivement.*

NOTE A (au § 6).

Dans la supposition du rapport d'égalité primitive, et avant toute restriction, les combinaisons également possibles des *m* et des *f* deux à deux seroient

m m f f
m f m f

réduites par la suspension après *m*, à cette forme,

m m f f
m f

et par l'impossibilité de deux naissances consécutives de même sexe,

m m f f
m

résultat qui présente trois *m* et deux *f*.

NOTE B, (au § 6).

Cas également possibles avant toute restriction ;

m m m m	*m m m m*	*f f f f*	*f f f f*
m m m m	*f f f f*	*f f f f*	*m m m m*
m m f f	*m m f f*	*f f m m*	*f f m m*
m f m f	*m f m f*	*f m f m*	*f m f m*

et en vertu des restrictions ;

m m m m	*m m m m*	*f f f f*	*f f f f*
. . . .	. . . .	*f f f f*	*m m m m*
. . . .	. . . .	. . *m m*	. . . .
. . . .	. . . .	. . . .	. . . .

résultat qui présente quatorze *m* et douze *f*.

NOTE C. (au § 7).

Cas également possibles avant toute restriction ;

m m m m	*f f f f*
m m f f	*m m f f*
m f m f	*m f m f*

et avec les restrictions,

m m m m	*f f f f*
m m f f	*m m f f*
. . *m f*	*m f m* .

résultat qui présente onze *m* et dix *f*.

NB. Si on avoit supposé que les naissances cessassent après une seule naissance masculine, sans rien changer d'ailleurs aux hypothèses de ce troisième exemple, on auroit eu le rapport de 7 à 6.

NOTE D. (Au § 7).

Cas également possibles avant toute restriction ;

m m m m	*m m m m*	*f f f f*	*f f f f*
m m m m	*f f f f*	*f f m f*	*m m m m*
m m f f	*m m f f*	*f f m m*	*m m f f*
m f m f	*m f m f*	*f m f m*	*m f m f*

réduits par la suspension après deux *m* consécutives,

m m m m	*m m m m*	*f f f f*	*f f f f*
m m m m	*f f f f*	*f f f f*	*m m m m*
. . . .	*m m f f*	*f f m m*	*m m f f*
. . . .	. . *m f*	*f m f m*	. . *m f*

puis réduits encore par l'impossibilité de trois consécutives de même sexe,

m m m m	*m m m m*	*f f f f*	*f f f f*
m m m m	*f f f f*	*f f f f*	*m m m m*
. . . .	*m m f f*	. . *m m*	*m m f f*
. . . .	. . *m* .	. . *f m*	. . *m f*

Tels sont, après les restrictions, tous les cas également possibles, présentant en résultat vingt-cinq *m* et vingt-deux *f*.

NOTE E. (au § 17).

Tableau du nombre des enfans illégitimes, pour 10 000 *légitimes*, (*extrait du Mémoire de Mr.* BABBAGE).

Dans les villes de Westphalie.....	2174
A Montpellier.....	916
Dans l'ancien royaume de Westphalie.	881
En Prusse.....	764
En France.....	697
A Naples.....	404

CHIRURGIE.

PROCÉDÉ NOUVEAU POUR REMÉDIER A QUELQUES ACCIDENS DE L'OPÉRATION DE LA CATARACTE.

Mr. Maunoir aîné, Professeur de chirurgie, a fait part à la Société Medico-Chirurgicale d'un fait nouveau qui montre comment il a su, par sa présence d'esprit, prévenir les suites d'un accident survenu pendant

une opération de cataracte par extraction, faite sur un vieillard de 82 ans déjà affoibli par une opération de hernie qui avoit eu lieu six semaines auparavant.

« D'abord après une opération bien faite, de la cataracte par extraction, » a dit Mr. Maunoir, « la cornée transparente conserve sa forme, la pupille est noire et circulaire, l'iris même ne semble pas appliquée immédiatement contre la face interne de la cornée, et la vue a lieu quelquefois d'une manière remarquablement nette. Cependant l'œil est diminué de tout le volume de l'humeur aqueuse et du cristallin. Qu'est-ce qui remplit le vide qu'ils ont laissé? Quand c'est de l'air, c'est un accident, et même un accident fâcheux. Cette question importante n'a pas été, que je sache, examinée par les physiologistes, encore moins par les oculistes. La question toute simple qu'on auroit dû se faire, est celle-ci : comment ce vide peut-il être rempli au moment de l'opération? »

« Quant à moi, je crois que l'action tonique de l'œil, et surtout de ses muscles, refoule l'humeur vitrée en avant, qu'il y a même une sécrétion instantanée d'une petite quantité d'humeur aqueuse, et en même temps une légère diminution dans les diamètres transversaux du globe de l'œil, de sorte que le vide se trouve tout-à-fait rempli. »

« On rencontre quelquefois des personnes délicates, foibles, chez lesquelles après une opération, bien faite d'ailleurs, cette action tonique n'a pas toujours lieu et la cornée reste affaissée et plissée : il y a un creux au lieu d'une surface arrondie et convexe, et les ma-

lades ne voyent pas. Les lèvres de la plaie faite à la cornée ne sont point en contact, l'humeur aqueuse s'écoule au-dehors, à mesure qu'elle est sécrétée, il s'ensuit une inflammation considérable et la perte irrémédiable de l'œil. »

« Le 6 octobre, j'ai opéré l'œil gauche de Mr. Millet, en faisant une incision en arc à la partie inférieure et un peu externe de la cornée, d'à peu près deux cinquièmes de sa circonférence; j'ai coupé la capsule du cristallin avec une aiguille à cataracte, et cette lentille est sortie avec un léger frottement; la pupille est restée d'un beau noir, et parfaitement intacte; mais les chambres antérieure et postérieure ne se sont pas remplies, la cornée s'est affaissée et ridée, quelques bulles d'air ont pénétré dans la chambre antérieure, et le malade n'a point vu. »

« Ma première idée a été fort triste, et j'ai regardé cet œil comme perdu.... Un instant après j'ai conçu l'espérance de remplir cette cavité; j'ai envoyé chercher de l'eau distillée chez le pharmacien le plus voisin; j'ai fait chauffer cette eau au bain-marie; puis renversant mon malade sur le dos, j'ai rempli l'orbite externe de l'œil opéré avec cette eau, je lui ai fait ouvrir les paupières, j'ai soulevé le lambeau de la cornée; l'eau a pénétré alors dans toutes les cavités accessibles de l'œil, les plis de la cornée ont disparu, et elle a recouvré sa convexité. J'ai fait fermer cet œil pendant quelques minutes; puis permettant au malade de l'ouvrir, j'ai trouvé cet organe dans l'état le plus satisfaisant; mon malade a eu le plaisir de distinguer très-nettement tous les objets

qui lui ont été présentés, aussi bien qu'après l'opération la plus heureuse et la plus exempte de toute espèce d'accident. Je dois observer qu'après l'introduction de l'eau, le malade a éprouvé une légère douleur dans l'œil, qui s'est dissipée au bout de quelques instans. Dès ce moment, la guérison n'a éprouvé aucun obstacle, et quand j'ai ouvert l'œil au huitième jour de l'opération, je l'ai trouvé exempt de gonflement et d'inflammation; la réunion de la cornée étoit parfaite, mais la pupille un peu obscure, la vue foible, et le malade se plaignant qu'il voyoit moins bien qu'immédiatement après l'opération. Il y a maintenant six jours que le bandeau est levé; le nuage de la pupille a beaucoup diminué, la vue se fortifie d'un jour à l'autre, et je ne doute pas qu'elle ne s'améliore assez pour que Mr. Millet puisse bientôt lire les caractères d'impression.»

MÉLANGES.

1) *Secousse qu'éprouve la grenouille qui fait partie d'un arc galvanique, quand on forme ou qu'on rompt le circuit.* — Quand on touche les nerfs et les muscles d'une grenouille avec les extrémités d'un arc métallique de zinc et de cuivre, on détermine une secousse très-forte dans les muscles de l'animal au moment où le contact a lieu; c'est l'expérience fondamentale de

Galvani. Mais un fait curieux, observé d'abord par Volta, Valli, etc., et étudié ensuite par Bellingieri, c'est que la grenouille éprouve une secousse, non-seulement quand on forme le circuit, mais aussi quand on le rompt, et que ces deux secousses ne sont point de même intensité ; la première, c'est-à-dire celle qui a lieu au moment où l'on établit le contact, est de beaucoup la plus forte quand le zinc touche le nerf et le cuivre le muscle ; c'est, au contraire, la seconde, c'est-à-dire, celle qui est déterminée par l'enlèvement de l'arc métallique, qui est la plus vive quand c'est le cuivre qui étoit en contact avec le nerf et le zinc avec le muscle. Dans chacun de ces deux cas, la plus foible des deux secousses est souvent à peine sensible, tandis que l'autre est très-violente. Mr. Marianini vient de publier sur ce phénomène des recherches expérimentales fort intéressantes (*Ann. de Chimie et de Physique*, T. XL p. 225). Il a étudié avec soin et varié de diverses manières l'expérience fondamentale ; il a exposé et discuté les explications qu'on avoit cherché à en donner, et en particulier il a montré qu'il étoit impossible d'admettre celle par laquelle on rendoit compte de la contraction qu'éprouve la grenouille au moment de la rupture du circuit, en la supposant due à une espèce de refoulement en arrière qu'auroit éprouvé le courant électrique par l'obstacle instantané qu'il rencontre.

L'auteur, par une suite de recherches dont un extrait ne pourroit donner qu'une idée imparfaite, est amené à distinguer deux sortes de contractions produites

dans les muscles par l'électricité, savoir, les *contractions idiopathiques*, et les *contractions sympathiques*, les premières ayant lieu, quelle que soit la direction suivant laquelle le courant pénètre les muscles, et les secondes, alors seulement que le courant parcourt les nerfs dans le sens de leur ramification. Ainsi, quand le fluide électrique pénètre les nerfs en sens contraire de leur ramification, c'est une *sensation* qu'il produit, au lieu d'occasionner une *contraction*, laquelle n'a lieu alors qu'au moment de l'interruption du courant. Et au contraire, si le courant parcourt le nerf dans le sens de sa ramification, l'animal éprouve une sensation au moment où on interrompt le courant, tandis qu'il éprouve une contraction au moment où on l'établit.

Cette manière d'envisager le phénomène nous paroît reposer sur une hypothèse qui n'est point encore prouvée, c'est que dans un circuit voltaïque il n'y a qu'un courant, et que ce courant est dirigé du métal positif au négatif; l'existence d'un courant unique, le sens suivant lequel on le suppose dirigé, ne sont qu'une affaire de convention, une manière de s'entendre simple et commode. Mais de là à une réalité il y a loin, et bien des physiciens seroient probablement portés à admettre deux courans plutôt qu'un, si tant est qu'ils allassent même jusqu'à regarder comme un courant réel l'état de l'électricité dans un circuit voltaïque. Mais n'y auroit-il point quelque liaison entre les phénomènes étudiés par Mr. Marianini et le fait reconnu récemment par Mr. Nobili, savoir, qu'en réunissant par un conducteur humide les nerfs et les muscles de la grenouille

nouille on donne naissance à un véritable courant électrique ? La production et la disparition des contractions ne seroient-elles point dues à ce que ce courant naturel de la grenouille, et le courant artificiel auquel elle sert de conducteur, se trouveroient dans un cas cheminer dans le même sens, tandis que dans l'autre cas ils iroient en sens contraires ? A. D.

2) *Expédition scientifique au sommet le plus élevé de la chaîne du Caucase.* — Une lettre de Mr. Kupffer à Mr. Arago, datée du 10 août des Eaux minérales du Caucase, et communiquée à l'Académie des Sciences de Paris le 28 septembre, renferme des détails intéressans sur une expédition militaire et scientifique, faite par l'auteur de la lettre et quelques autres savans russes, sous les ordres du général Emmanuel, vers le sommet de l'*Elbrouz*, qui paroît être le point culminant de la chaîne caucasienne.

Le point de départ de l'expédition étoit la station des eaux chaudes de Konstantinogorsk, à quelques lieues de Giorgiewsk, chef-lieu du Gouvernement du Caucase. Elle se mit en marche le 8 juillet avec une escorte de six cents hommes d'infanterie, trois cent cinquante Cosaques, deux pièces de canons, six chameaux, etc.; et quoiqu'il n'y ait pas plus de trente-cinq lieues à vol d'oiseau entre Konstantinogorsk et le sommet de l'Elbrouz, elle employa douze jours pour arriver au pied de cette montagne. Le 21 juillet les savans de l'expédition, accompagnés de quelques guides Cosaques et Tcherquesses, parvinrent au pied du cône de neige

qui forme la pointe de l'Elbrouz. Le 22 ils gravirent ce cône : mais le plus grand nombre d'entr'eux, vaincus par la fatigue, s'arrêtèrent au bas d'une série de rochers nus, qui n'est pas loin du sommet. Mr. Zenz chargé des observations barométriques et thermométriques, continua sa marche et atteignit le dernier échelon de ces rochers ; mais le ramollissement de la neige par le soleil l'empêcha de s'élever davantage. Ensorte que de quinze ou vingt personnes qui avoient tenté de monter, il n'y en eut qu'une seule qui atteignit le sommet ; ce fut un Tcherquesse, nommé Krillar, qui s'y étoit pris de meilleure heure et avoit profité de la gelée du matin. Mr. Zenz a trouvé les hauteurs suivantes, par le baromètre.

Konstantinogorsk.....	1300 pieds de roi.	216,66 t.
Limite des neiges.....	10400.....	1733,33
Première st. des rochers	13600.....	2266,66
Station de Mr. Zenz...	14800.....	2466,66

En comparant avec une bonne lunette à micromètre, l'élévation du sommet situé au-dessus de la station de Mr. Zenz, à celle de cette dernière station au-dessus de la première station des rochers, Mr. Kupffer et ses compagnons ont évalué la première à 600 pieds ; de sorte que l'élévation totale de l'Elbrouz peut être fixée à 15400 pieds, soit 2566,66 toises ; elle surpasse donc de 98,66 toises celle du Mont-Blanc (1).

---

(1) Le Mont-Blanc n'en demeure pas moins la plus haute cime de l'Europe, car dans les divers systèmes proposés pour la délimitation orientale de cette partie du monde, la chaîne caucasienne ainsi que tout l'espace compris entre la Mer Caspienne et la Mer Noire, sont toujours en dehors de cette limite.

3) *Comparaison des Alpes, des Pyrénées et des montagnes de Scandinavie.* — On lit dans le spécimen de *Géographie Physique*, publié à Copenhague par le Dr. Schouw, une comparaison entre les trois grandes chaînes de l'Europe, ci-dessus désignées, dont voici les principaux traits. Les Pyrénées sont compris entre 42° et 43° 60′ L. N.; les Alpes entre 43° 60′ et 48°; et la chaîne Scandinave entre 58° et 71°. Les Alpes et les Pyrénées sont donc presque à égale distance de l'équateur et du pôle nord. La chaîne Scandinave s'étend jusqu'au cercle polaire. Les Pyrénées n'occupent pas plus d'un degré en latitude; les Alpes en occupent quatre et demi, et les montagnes Scandinaves treize. Ces dernières doivent, en conséquence, présenter une beaucoup plus grande variété de température, et elles sont en général sous un climat beaucoup plus sévère. En longitude les Pyrénées s'étendent de 16° à 21°; les Alpes de 22° 60′ à 35°, et la chaîne Scandinave de 22° 60′ à 48°, méridien de l'île de Fer. L'élévation des principales sommités des Alpes et des Pyrénées est bien connue; mais celle des points les plus remarquables de la chaîne Scandinave, n'ayant jamais été publiée, nous en donnerons ici la liste exacte.

	Toises.	Mètres.		Toises.	Mètres.
Snlitelma.....	967	soit 1885	Koldeting.....	1133	soit 2208
Areskutan.....	750	1362	Mugnafield.....	1133	2208
Syltop.	917	1787	Justedalsbrær....	917	1787
Tronfield.....	883	1611	Subetind.....	917	1787
Sneehætten.....	1183	2306	Hallingjoekel....	900	1754
Pikhætten.....	1067	2080	Hartrig.....	867	1690

Lodalskaabe.....	1033	2013	Folgefond.....	833	1623
Lomseg.....	1033	2013	Gousta.....	967	1885
Nordre Skagestarl-ting.....	1183	2306			

Nous ferons remarquer qu'aucun de ces sommets n'atteint la hauteur de l'Hospice du Grand Saint-Bernard (1278 toises, ou 2491 mètres), lieu habité sous notre latitude; mais nous rappellerons qu'à celle de 65°N. la limite des neiges perpétuelles est à 770 toises ou 1500 mètres.

4) *Des différentes causes qui colorent la neige en rouge.* — La coloration de la neige en rouge a été observée pour la première fois par De Saussure (Voy. Alp. 2, p. 44) sur le Brevent; dès lors le Cap. Parry retrouva la neige vivement colorée dans son voyage au pôle arctique, et les échantillons de cette matière colorante qu'il rapporta, observés par Bauer, Brown et plusieurs autres furent, reconnus pour une petite plante cryptogame: Wrangel à la même époque l'observoit sur les rochers du nord de la Suède et la décrivoit aussi comme une plante; des échantillons de la plante rapportée par le Cap. Parry, comparés avec la matière colorante de la neige des Alpes, ont démontré leur identité. Les botanistes donnent à cette plante singulière le nom de *Protococcus nivalis* qu'Agardh lui a le premier imposé, et on en trouve sous ce nom une excellente figure dans la flore cryptogamique de Mr. Greville. On a reconnu aussi que les plantes décrites par divers auteurs sous les noms de *Protococcus chermesinus*, *Palmella nivalis*,

Uredo nivalis, *Lepraria chermesina*, ne diffèrent pas de celle-ci

Mais il paroît que des matières d'origine animale peuvent aussi colorer les neiges, les eaux et les glaces : déjà nous avons cité l'animalcule qui a coloré en rouge le lac de Morat, et que Mr. De Candolle a décrit sous le nom d'*Oscillatoria rubescens* (Mém. Soc. de phys. de Gen. T. III. P. 2. p. 29); et plus récemment, Mr. Scoresby a fait connoître deux autres animalcules qui colorent les glaces des contrées arctiques (Jameson Edimb. Phil. Journ. 1828 déc.).

Il a vu que les eaux de la mer Arctique ont la propriété de colorer d'une teinte orangée la glace poreuse ou la neige compacte : cet effet est constant dans les lieux où la mer a une couleur olive sale, ce qui est fréquent sur les côtes du Spitzberg et du Groënland. Cette coloration qui atteint principalement les bords des masses de glace, est produite par un animal de la classe des radiaires, très-voisin du Beroë globuleux de Lamark. Il est transparent, de la grosseur d'une tête d'épingle, marqué de points disposés par paires régulières.

A la latitude de 71° 15′ et 17° 20, de longitude ouest, il a trouvé aussi des taches d'eau d'un brun rougeâtre, et il a vu que cette couleur est aussi due à des myriades d'animalcules vivans et très-actifs ; leur forme ressemble à celle d'un dé à coudre, mais leur grosseur observée au micromètre ne paroît guères que de $\frac{1}{2160}$ de pouce ; de sorte qu'une seule goutte d'eau peut en contenir plus de 12000. Comme il n'y avoit ni neige ni glace dans le voisinage, on a pu reconnoître leur effet colo-

rant sur ces matières, mais il est probable qu'il est analogue à celui du Beroë.

Il paroît donc que des causes différentes peuvent colorer les neiges et les glaces, et que ce sujet n'est pas encore épuisé. Des personnes dignes de foi ont assuré avoir vu dans les Alpes suisses des taches de neige rouge, déterminées par l'accumulation de petits animaux. D'autres parlent de neige colorée en bleu. Nous mentionnons ces faits encore mal connus pour appeler sur eux l'attention des voyageurs alpins.

5) *Sur une nouvelle espèce de Rhubarbe.* — On sait depuis long-temps que les diverses espèces du genre Rheum, se rapprochent beaucoup par les propriétés de leurs racines, et on a successivement attribué l'origine de la rhubarbe à plusieurs d'entr'elles, savoir les *R. compactum*, *undulatum*, *palmatum*, etc. Il est vraisemblable que toutes ces racines sont employées dans leur pays natal et qu'elles sont aussi envoyées en Europe; mais celle qui paroît fournir la meilleure espèce de Rhubarbe, et qui est envoyée en Europe en plus grande proportion, est une espèce nouvelle de Rheum dont la découverte est due au zèle infatigable du docteur Wallich qui l'a désignée sous le nom de *Rheum Emodi*; dès lors Mr. David Don l'a indiquée sous le nom de *Rheum australe*, dans son *Prodromus Floræ Nepaulensis;* et Mr. Sweet en a donné une figure et une description complète dans le numéro de septembre 1828 de son *British Flower-Garden*, pl. 269: voici la phrase caractéristique par laquelle il la distingue.

R. Australe, *R. papilloso-asperum, foliis cordatis, obtusissimis, planis, petiolis profundè sulcatis, panicula elongata, pedicellis hexagonis verrucosis.*

Cette plante paroît particulière au grand plateau de l'Asie centrale, 31e et 40e degrés de latitude; elle y fleurit à une élévation de 11000 pieds au-dessus du niveau de la mer. De grandes quantités de ses racines sont exportées annuellement des provinces de la Chine, voisines de l'Himalaya. Celles de la meilleure qualité sont portées en Russie par Kiachta.

On a introduit cette plante précieuse dans les jardins d'Angleterre et notamment dans celui de Mr. Lambert à Boytonhouse. La plante paroît robuste et d'une culture facile; elle donne des graines abondamment et commence à se répandre dans les collections marchandes. Sa culture en grand pourra peut-être devenir de quelqu'importance, lorsqu'on aura constaté si les racines cultivées dans nos climats jouissent des mêmes vertus que celles des plantes sauvages. La meilleure méthode de la cultiver est de la multiplier de graines, et de la placer dans des pots pour la préserver du froid de l'hiver dans sa jeunesse; mais lorsqu'elle est plus âgée, il convient de couvrir les plates-bandes pendant l'hiver; on doit la planter dans un sol riche et profond.

Mr. Sweet ajoute que les pétioles des feuilles jouissent des mêmes propriétés que la racine quoiqu'à un degré moindre. Les fleurs qui sont d'un rouge foncé, suffisent pour distinguer cette espèce de toutes les autres: les graines broyées exhalent une forte odeur de Rhubarbe.

DC.

6) *Courses de voitures à vapeur entre Liverpool et Manchester.*—Les papiers publics ont raconté en détail les essais très-satisfaisans faits par Mr. Gurney près de Londres, avec ses voitures à vapeur. Plusieurs constructeurs de machines se sont occupés du même su-

jet, et ont cherché à perfectionner ces voitures. Les Directeurs de la Compagnie de la route à ornières en fer, entre Liverpool et Manchester, ont imaginé d'ouvrir un concours, dans lequel ces voitures feroient assaut de rapidité, sur une partie de cette route, située près du pont de Rainhill, qui est parfaitement de niveau. Le prix du concours étoit de 300 liv. sterl., et on avoit préalablement réglé avec soin les conditions relatives au poids de la voiture, à celui du combustible employé, et à toutes les circonstances qui pouvoient avoir quelqu'influence dans l'essai. Quatre voitures ont concouru ; et ont offert des degrés de vitesse variables, mais tous considérables. L'une d'elles, la *Nouveauté*, de MM. Braithwaite et Ericksson de Londres, a montré une supériorité marquée, provenant sans doute d'une addition importante, celle d'un soufflet, jouant par l'effet de la machine à vapeur, et augmentant considérablement son action. Chargée d'un poids d'environ 200 quintaux, elle a cheminé avec une rapidité qui s'est élevée jusqu'à celle de 17 milles (environ $5\frac{2}{3}$ lieues) à l'heure. Une autre fois cette même voiture chargée de 45 passagers, a cheminé à raison de 22 et même de 32 milles à l'heure ($7\frac{1}{3}$ et $10\frac{2}{3}$ lieues). Il est évident qu'une pareille vélocité est un état forcé et peut-être dangereux. Les autres voitures cheminoient à raison de 10 à 15 milles ($3\frac{1}{3}$ à 5 lieues) à l'heure.

Ces expériences suffisent pour montrer la prodigieuse rapidité de transport que peuvent procurer les voitures à vapeur sur les routes en fer, horizontales. On obtiendroit sans doute des résultats analogues sur des routes tracées sous une inclinaison constante. Il nous paroît que ce n'est guères que sur les routes à ornières en fer, que ce moyen de transport aura un plein succès : sur un autre terrain, la nécessité de proportionner la force de la machine à des pentes irrégulières et variées, offrira toujours de grands obstacles.

ASTRONOMIE.

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES FAITES DE 1822 A 1825 A L'OBSERVATOIRE DE TURIN, PRÉCÉDÉES D'UN MÉMOIRE SUR LES RÉFRACTIONS ASTRONOMIQUES ; par J. PLANA. Un vol. in-4.° de 700 pages, *Turin* 1828.

(*Extrait.*)

L'OUVRAGE dont je viens de rapporter le titre, se compose de deux parties très-distinctes, et dont la réunion peut donner une juste idée de la variété des connoissances et des facultés de son auteur. La première, ayant pour titre : *Réflexions sur différentes formules relatives au calcul de la réfraction astronomique*, est un Mémoire de haute analyse, comprenant 150 pages, qui fait suite aux belles recherches de Mr. Plana sur les réfractions, lues en 1822 à l'Académie des Sciences de Turin et publiées dans le T. XXVII de ses *Mémoires*. L'auteur y annonce que c'est la lecture d'une note sur le même sujet, insérée par Mr. Mathieu à la fin de l'*Histoire de l'astronomie au dix-huitième siècle* de Delambre, qui a donné lieu à ce nouveau Mémoire. Après y avoir discuté les formules de réfraction de Bouguer, Dominique Cassini, Daniel Bernoulli, Euler, Tobie Mayer, et de MM. Ivory et Schmidt, il donne

lui-même de nouvelles solutions, soit dans la supposition de la densité des couches uniformément décroissante, soit dans l'hypothèse de Mr. Ivory. Ne pouvant entrer ici dans aucun détail à cet égard, je me bornerai à citer les considérations suivantes de l'auteur sur ce sujet. « Il existe, » dit-il (§ 37), « plusieurs formules d'une forme différente, capables de donner la mesure de la réfraction astronomique depuis le zénith jusqu'à l'horizon. La petite divergence que ces formules présentent lorsqu'on les compare entr'elles, ne se fait sentir qu'après 80° de distance au zénith. Mais il faut avouer que la valeur absolue de ces différences n'est pas assez grande, pour qu'on puisse la regarder comme incompatible avec les résultats fournis par l'observation même. En variant les hypothèses sur la densité des couches atmosphériques, on change les dimensions absolues de la courbe décrite par la lumière : mais il suffit que ces courbes soient toutes tangentes à une même visuelle, pour que l'effet total qu'il est possible de mesurer (c'est-à-dire la réfraction) soit le même à l'égard de ces différentes courbes. Sans la découverte de la véritable loi qui règle le décroissement de la chaleur à mesure qu'on s'élève au-dessus de la surface de la terre, il me paroît impossible de faire cesser cette incertitude. Il est permis d'espérer qu'en perfectionnant la théorie de la chaleur, on finira par trouver *à priori* cette loi, qui régit la densité et la pression des couches atmosphériques. »

« Dans l'état actuel de nos connoissances, pour ramener à un seul point ce qu'il y a d'hypothétique dans cette théorie, je me suis attaché à faire voir, dans mon

premier Mémoire, qu'on pouvoit intégrer l'expression différentielle de la réfraction, en conservant autant de termes que l'on veut dans l'expression analytique de la densité des couches, cette expression étant censée développée, et représentée par le produit d'une exponentielle et d'une fonction rationnelle de la distance à la surface de la terre. Le résultat général que j'ai ainsi trouvé, comprend, comme cas particuliers, ceux de Kramp et de Laplace. La même analyse donne aussi l'intégrale de la formule d'après laquelle Mr. Ivory a calculé sa table des réfractions astronomiques. »

Mr. Plana croit nécessaire de tempérer la rapidité avec laquelle décroît, depuis l'horizon, l'expression analytique de la réfraction, d'après la formule de Kramp modifiée par Mr. Bessel; et rien ne lui paroît plus simple et plus efficace pour cela, que le changement fait par Mr. Ivory dans la formule primitive de Kramp. « Par ce changement, léger en apparence, » dit-il (§ 40), « Mr. Ivory a donné à l'ancienne hypothèse un avantage décidé sur toutes celles qu'on a imaginées jusqu'ici, et probablement aussi sur celles qu'on pourroit imaginer avec la condition d'employer une variable et deux paramètres seulement dans l'expression de la densité des couches atmosphériques. Son hypothèse donne, en général, les réfractions astronomiques avec un grand degré d'approximation. On en tire, en outre, la formule ordinaire pour mesurer la hauteur des montagnes par les observations barométriques. Le coëfficient de la réfraction terrestre est à peu près conforme aux résultats moyens des observations. La température des couches qui s'en

déduit, n'est pas moins d'accord avec les observations qui ont été faites. Et si l'on veut s'élancer par la pensée sur la sommité de l'atmosphère, la même hypothèse conduit à un résultat qui s'accorde d'une manière frappante avec les idées, à la fois ingénieuses et profondes, qui ont été émises par Mr. Fourier relativement à la température des espaces planétaires. Le phénomène des réfractions astronomiques fournit un argument en faveur de l'existence d'une température constante dans les espaces planétaires, car les grandes variations de température qu'entraîne l'hypothèse contraire du froid absolu deviendroient sensibles par l'observation des réfractions horizontales. »

Après avoir indiqué l'objet de ce nouveau Mémoire d'une manière rapide, mais suffisante, ce me semble, pour en faire sentir l'intérêt et l'importance, je passe à la partie la plus étendue du volume annoncé ci-dessus, à celle qui se rapporte aux observations astronomiques faites par Mr. Plana à l'Observatoire de l'Académie Royale des Sciences de Turin, dont il a la direction. Ayant eu l'avantage de voir en détail l'été dernier cet Observatoire, grâces à l'obligeance de Mr. Plana, je commencerai par dire quelques mots de sa disposition et des instrumens qu'il renferme.

Il ne faut pas confondre l'Observatoire actuel avec celui qui fut construit en 1790 au haut du palais de l'Académie des Sciences de Turin, et dont Mr. le baron de Zach a donné la position exacte, d'après ses propres observations faites en 1809, dans un Mémoire détaillé qui fait partie du T. V de sa *Correspondance astrono-*

mique. Cet Observatoire, comme le remarque Mr. de Zach, ayant été bâti par un architecte et non par un astronome, n'étoit nullement propre à l'établissement d'instrumens tels que l'exige l'astronomie pratique moderne, et il ne sert maintenant que pour des observations météorologiques, qui s'y font sous la direction de Mr. Cantu.

Le nouvel Observatoire de l'Académie a été établi en 1820, au haut de l'une des quatre grandes tours de briques qui flanquent le palais dit de *Madame* ou *Château*, placé au milieu de la belle place de ce nom (*Piazza Castello*). Ce palais, remarquable par sa façade et son grand escalier, mais qui n'a d'ailleurs jamais été terminé, se trouve voisin de la résidence ordinaire des rois de Sardaigne. C'est en partie à cette circonstance qu'est dû le choix de ce local pour le nouvel Observatoire, cet établissement ayant été fondé par ordre et aux frais du feu roi Victor-Emanuel, qui prenoit à l'astronomie un intérêt particulier. La grande épaisseur des murs de la tour où il a été construit, son diamètre, son élévation et l'ancienneté de sa fondation présentoient aussi quelques avantages, qui compensoient, jusqu'à un certain point, l'inconvénient de ne pouvoir y établir les instrumens sur le sol même, et d'avoir environ deux cents marches à monter pour parvenir à la salle d'observation. On y jouit d'une fort belle vue sur la ville de Turin, sur ses environs et les hautes Alpes de la Savoie et du Piémont, depuis le Mont-Rosa jusqu'au Mont-Viso. L'horizon n'y est borné que par ces montagnes, qui cachent deux degrés et un quart

du côté du nord, et par les collines des environs de Turin, qui masquent un degré et un quart du côté du midi. L'étoile α du Phénix est, à quelques minutes près, la plus australe qu'on puisse observer dans le méridien.

La salle principale de l'Observatoire, élevée d'environ cent vingt pieds au-dessus du sol et 271 mètres au-dessus du niveau de la mer, est ronde et a environ vingt-deux pieds de diamètre intérieur sur quinze pieds de hauteur. Ses murs, de plus de quatre pieds d'épaisseur, sont percés de deux coupures méridiennes d'un pied et demi de large, de quelques croisées et de trois ou quatre portes. La porte d'entrée donne sur une plateforme extérieure, qui entoure la salle en forme de terrasse au nord et au sud; les portes latérales s'ouvrent sur de petits escaliers de vingt-quatre marches, par où l'on monte à deux tourelles à toit tournant d'environ neuf pieds de diamètre intérieur. La tourelle orientale renferme un cercle répétiteur de Reichenbach et Ertel, de dix-huit pouces, l'autre un Equatorial d'Utzschneider, dont la lunette a trois pouces d'ouverture et trois pieds huit pouces de distance focale, et dont les cercles de déclinaison et d'ascension droite ont deux pieds et un pied et demi de diamètre.

La salle d'observation proprement dite contient, outre un cercle méridien qui en est l'instrument principal, un télescope à réflexion d'Amici, des lunettes mobiles, une petite lunette méridienne, un sextant, des instrumens météorologiques, etc. Elle est ornée de cinq médaillons peints, représentant Tycho-Brahé, Kepler,

Galilée, Newton et Lagrange, et du buste en marbre du roi Victor-Emanuel, au-dessous duquel se trouve gravée cette inscription :

Victorius Emanuel Rex
Speculam hanc,
Astris rite observandis,
Antiquæ turris fastigio
Suis in ædibus ex strui jussit,
Omnique instrumento locupletavit
Munifice, Anno MDCCCXX.

C'est vers le commencement de 1820 que l'Observatoire fit l'acquisition d'un cercle méridien de trois pieds de diamètre, construit à Munich par le célèbre Reichenbach, et qui est tout-à-fait pareil à celui que Mr. Bessel a décrit dans la sixième section du Recueil de ses observations (1). Cet instrument ressemble beaucoup à une lunette méridienne ordinaire, avec cette différence, que son axe horizontal, qui peut être retourné bout à bout, porte à l'une de ses extrémités un cercle vertical, composé de deux cercles concentriques enchâssés l'un dans l'autre. Le cercle *limbe*, mobile avec la lunette, est divisé sur une lame d'argent, de trois en trois minutes de degré; le cercle *alidade*, enchâssé dans l'autre, porte quatre verniers, qui donnent deux secondes. La lunette, dont l'objectif est de Fraunhofer, et d'une qualité supérieure, a une ouverture de 48 à 49 lignes et une longueur focale de cinq pieds; elle

(1) Voyez *Bibl. Univ.* T. XXVII, p. 173.

est munie de quatre oculaires, grossissant 66, 107, 129 et 182 fois; elle est portée sur un axe horizontal de 32 pouces, auquel est enchâssé latéralement le cercle méridien; cet axe est formé de deux portions de cônes et terminé par deux pivots d'acier, qui reposent sur des piliers quadrangulaires de granit, d'environ six pieds de haut, ayant un pied et demi de côté à leur base et un pied à leur partie supérieure. Ces piliers sont établis sur une forte arcade en maçonnerie, qui s'appuie de part et d'autre sur les murs épais de la tour du palais. Le cercle et l'alidade étoient d'abord arrêtés à leur circonférence: mais Reichenbach découvrit qu'il en résultoit, en vertu de la flexibilité des rayons, un petit mouvement de côté et d'autre, avant que les centres et avec eux le niveau placé sur le cercle-alidade et l'alidade même se mussent autour de l'axe principal. Il a donc changé la disposition des arrêtemens, de manière à rendre parfaitement libres les circonférences du cercle et de l'alidade, en plaçant deux bras verticaux d'arrêtement, l'un au cœur de l'alidade, l'autre à la partie de l'axe principal opposée au cercle, ensorte que ce dernier bras puisse tourner autour du tourillon conique et être fortement fixé au moyen d'une vis de pression. Une verge, qu'on meut à volonté avec la main, fait tourner la vis horizontale de ce bras, de manière à imprimer à l'axe de l'instrument et à la lunette un mouvement doux.

La lunette est munie à son foyer de cinq fils d'araignée verticaux, et de deux fils horizontaux, distans d'environ six secondes seulement, entre lesquels on

place l'astre qu'on veut observer. On parvient ainsi à déterminer à la fois l'instant du passage au méridien et la distance au zénith méridienne, et à en déduire les ascensions droites et les déclinaisons. Les lectures des verniers supérieurs se font à l'aide d'échelles latérales, sans remuer le cercle. Toutes les parties de l'instrument ont leurs contre-poids. Le retournement du cercle dont j'ai été témoin, s'effectue d'une manière très-commode et sûre, à l'aide d'un appareil appelé *Stuhl-Wagen* par Reichenbach, qui consiste essentiellement en une espèce de chariot pyramidal, mobile sur un châssis à coulisses qui repose sur le sol, et portant à son centre un axe vertical qui peut tourner sur lui-même. Cet axe est muni de deux bras horizontaux, susceptibles d'être élevés ou abaissés à volonté, et qui sont terminés par des crochets destinés à soulever les pivots de l'axe méridien. Ces pivots une fois soulevés, on pousse le chariot en dehors des piliers, on fait faire un demi-tour à son axe vertical et on le ramène au point de départ, pour replacer les pivots sur leurs piliers dans la position inverse.... Je ne pourrois entrer ici dans le détail de toutes les parties dont ce bel instrument est composé et des moyens de le rectifier; mais je dois payer un tribut d'admiration au grand artiste des mains duquel il est sorti, et qu'il me semble bien difficile de surpasser pour l'intelligence de conception, le fini d'exécution, et la perfection dans l'art de diviser.

C'est avec cet instrument et une excellente pendule construite à Paris en 1809, par Martin élève de Berthoud, qu'ont été faites presque toutes les observations

réunies dans le volume que j'ai sous les yeux. La construction de l'Observatoire ayant été achevée vers le milieu de l'année 1822, Mr. Plana plaça son cercle sur ses piliers, et établit à environ 4500 mètres de distance du côté du midi, sur la colline de Cavoretto, une mire méridienne, composée d'une colonne en briques, surmontée d'un parallélipipède de marbre, qui est percé d'un trou circulaire de six pouces de diamètre; cette ouverture se projetant dans le ciel, son centre, facile à estimer, constitue un point de mire très-distinct.

La série des observations d'étoiles, de planètes et du soleil, contenues dans ce volume, et qui en occupe plus de trois cents pages, commence le 6 octobre 1822, et finit le 28 décembre 1825. On y a classé séparément, année par année, les observations relatives à la mesure des distances au zénith, et à l'instant des passages au méridien, quoique les unes et les autres aient été le plus souvent faites à la fois. En général, on a laissé alternativement un certain nombre de jours, le limbe du cercle portant la division tourné vers l'orient et vers l'occident, de manière à obtenir les doubles distances au zénith par l'observation des mêmes étoiles dans les deux positions opposées du cercle. Outre les passages par les cinq fils verticaux, on a marqué aussi l'instant où l'on a amené l'étoile entre les deux fils horizontaux. Cet instant est celui de la distance au zénith observée; et comme ce n'est pas toujours très-exactement celui du passage de l'astre par le méridien, il faut appliquer à l'arc observé une petite correction, pour le ramener à ce qu'il auroit été, s'il avoit été déterminé à ce dernier instant. Les petits mouvemens du cercle-

alidade sont indiqués par un niveau qui lui est fixement attaché, à une distance du centre de deux pouces et demi. Ce niveau long d'un pied, est très-sensible; chacune de ses divisions correspond à une seconde environ; mais Mr. Plana a remarqué que la courbure circulaire intérieure du tube ne demeuroit pas toujours exactement la même, ensorte que la valeur de chaque division, mesurée à des époques différentes, a varié de 1″ à 1″,6. A chaque observation, on note la position des extrémités de la bulle; et la moitié de la différence des deux nombres, multipliée par la valeur des divisions, donne la *correction du niveau* à appliquer à la distance au zénith observée. Il y a un autre niveau, qu'on accroche aux pivots de l'axe pour rectifier son horizontalité et mesurer son inclinaison, et dont les indications se trouvent notées à côté des passages au méridien. On a relaté aussi dans les observations de distances au zénith la hauteur du baromètre, et celle du thermomètre, tant à l'intérieur qu'à l'air libre. Le calcul des réfractions a été fait d'après les tables publiées dans les Ephémérides de Milan pour 1823.

Pour tirer de cette collection d'observations les principaux résultats qu'elle fournit relativement à la détermination des distances au zénith, Mr. Plana a fait d'abord calculer sous sa direction par Mr. Pierre Capelli, son astronome-adjoint, toutes les distances au zénith de l'étoile polaire. Ce calcul préalable, qui occupe les pages 323 à 406, étoit indispensable pour avoir sur le cercle la position du pôle, qui devient ensuite la base des déterminations relatives aux autres étoiles. Toutes les obser-

vations de l'étoile polaire ont été réduites au 1.r janvier 1824 à l'aide des tables publiées par Mr. Schumacher. La déclinaison vraie de cette étoile à cette époque, déduite de 190 observations de passages supérieurs et inférieurs combinés entr'eux, a été trouvée de 88° 22′ 39″,13.

La déclinaison déterminée par Mr. Bessel, et réduite à la même époque dans les éphémérides de Mr. Schumacher, est de..... 88° 22′ 39″,33.

La latitude de l'Observatoire, résultant de 210 observations de la Polaire à son passage supérieur, est de..... 45° 4′ 8″,3.

183 observations au passage inférieur la donnent de..... 45° 4′ 8″,59.

La latit. définitive, résultant de l'ensemble de ces observations, est de (1) 45° 4′ 8″,38.

Mr. Plana a vérifié cette valeur, en observant l'étoile polaire par réflexion sur un horizon fluide. Pour cela, il plaçoit sur un support un vase circulaire rempli d'huile, de manière à ce que la surface du fluide ne fût éloignée de l'objectif de la lunette que d'un petit nombre de pouces, le diamètre du vase étant sensiblement plus grand que celui de l'objectif. L'observation de la double hauteur étoit faite au moment où l'on voyoit l'étoile réfléchie sans aucun mouvement sensible d'oscillation provenant de la mobilité de la surface fluide. Seize

(1) Une partie de ces observations de l'étoile polaire se trouvoit déjà dans le bel ouvrage sur la *Mesure d'un arc du parallèle moyen*, publié à Milan en 1827, et dont il a paru un extrait dans ce recueil.

observations de ce genre ont donné
pour la latitude..... 45° 4′ 8″,43.
Ce qui s'accorde très-bien avec le résultat fourni par les observations directes.

La position du pôle varie sur le cercle méridien, soit par un léger déplacement des fils horizontaux du micromètre, soit par un petit mouvement dans les vis ou autres pièces de métal qui retiennent le niveau attaché au cercle-alidade. Mais le calcul des observations de l'étoile polaire avoit fourni la position du pôle sur le cercle pour chaque période comprenant le nombre de jours pendant lesquels le cercle étoit demeuré tourné vers l'Orient ou vers l'Occident. C'est au moyen de cette donnée que Mr. Plana a fait calculer par son adjoint les déclinaisons des étoiles fondamentales, qui se trouvent rapportées avec tous les détails de leur calcul pages 411 - 464 de ce volume. Le tableau de la page 464 contient le résultat définitif pour 35 étoiles non-circompolaires, réduit au commencement de 1825 et conclu pour chacune d'elles d'une cinquantaine d'observations en moyenne. La page suivante renferme un tableau de comparaison des déclinaisons précédentes avec celles des catalogues de Piazzi, Oriani, Bessel Brinkley, Pond et Brisbane. Les mêmes tableaux sont rapportés ensuite pour onze étoiles circompolaires. L'accord sur chacune des déclinaisons définitives est en général très-satisfaisant, et il est particulièrement frappant entre les valeurs de Mr. Plana et le catalogue de Mr. Bessel. En examinant les résultats individuels, les observations présentent des écarts d'un petit nombre

de secondes. Mr. Plana, en les signalant, ne croit pas pouvoir les expliquer encore. Il ne peut croire ces écarts accidentels, puisque parfois ils sont confirmés par plusieurs séries qui présentent un grand accord entr'elles. Il ne les croit pas dus aux causes sur lesquelles Mr. Bessel a exercé sa sagacité; et il importe, à son avis, de les publier comme des faits, afin de savoir un jour s'ils sont réels, ou s'ils doivent leur existence à quelque pratique défectueuse, contre laquelle d'autres astronomes pourroient se prémunir. « Pour éclaircir ces doutes, » ajoute-t-il, « je présume qu'il conviendroit de varier les moyens propres à fournir dans cet instrument la position du pôle, ou celle de tout autre point qui donneroit le commencement de la numération, indépendamment des observations astronomiques. Le zénith et l'horizon sont deux points naturels qui peuvent être déterminés chacun en particulier, le premier par la lunette suspendue verticalement, comme l'a proposé Mr. Bessel dans le N.° 16 du Journal de Mr. Schumacher, le second par le *Collimateur-flottant* imaginé par Mr. le capitaine Kater. Ces deux moyens me paroissent susceptibles d'une grande précision, et je regrette de ne pas avoir à ma disposition tout ce qui seroit nécessaire pour les appliquer et me démontrer à moi-même tous les avantages qui leur sont inhérens. »

Au calcul des observations d'étoiles, succède celui des déclinaisons du soleil, qui est terminé par un tableau de comparaison entre le résultat de ces observations et les déclinaisons calculées dans les éphémérides de Milan. Cette comparaison confirme la néces-

sité d'une petite correction à faire aux tables du soleil, nécessité déjà reconnue par les observations de Mr. Ricchebach à Rome, de Mr. Brioschi à Naples, de Mr. South en Angleterre, et qui a donné lieu dernièrement aux travaux théoriques importans de MM. Bessel et Airy. L'obliquité moyenne de l'écliptique réduite au commencement de 1825, qui résulte de l'observation de trois solstices d'hiver faite par Mr. Plana, est de..... 23° 27′ 43″,43.

Celle provenant de l'observation de trois solstices d'été, est de..... 23° 27′ 43″,55; et la valeur moyenne, qui est de... 23° 27′ 43″,49 s'accorde bien avec celle trouvée par d'autres astronomes, particulièrement par MM Oriani, Arago et Bessel.

Le volume est terminé par l'exposé des observations faites par MM. Plana et Carlini en 1823 et 1824, pour déterminer la différence de longitude entre l'Observatoire de Milan et celui de Turin, au moyen de signaux de feu donnés pendant huit jours, à six reprises différentes, près de Varallo sur le mont Fenera. La différence de longitude qui en résulte, déterminée avec une grande précision par ce moyen, est de 5′ 58″,85 de temps; et en adoptant 27′ 25″ pour la différence des méridiens des Observatoires de Paris et de Milan, cela donne 21′ 26″,15 pour la longitude orientale en temps du nouvel Observatoire de Turin relativement à celui de Paris.

En terminant cette analyse rapide d'un ouvrage qui a du coûter beaucoup de temps à son auteur, j'ai le

plaisir d'annoncer que ce travail ne l'a point détourné de l'achèvement de sa grande théorie de la lune, faisant suite au Mémoire de MM. Carlini et Plana, qui a été couronné en 1820 par l'Académie des Sciences de Paris conjointement avec celui de Mr. Damoiseau sur le même sujet. L'impression du second volume de cette théorie, d'environ 900 pages in-4.°, est achevée depuis quelques mois, et on travaille activement à celle du troisième et dernier. Cet ouvrage, fruit de tant d'années d'un travail singulièrement pénible et difficile, offrira la solution la plus complète qui existe d'un problême qui a exercé depuis si longtemps la sagacité des plus grands géomètres; et donnera, sans doute, à Mr. Plana un titre de plus à prendre place parmi leurs successeurs les plus distingués.

A. Gautier.

PHYSIQUE.

PHYSIQUE.

EXPÉRIENCES SUR LES VARIATIONS AUXQUELLES SONT SUJETS LES AIMANS EXPOSÉS A LA LUMIÈRE SOLAIRE; par le Prof. F. ZANTEDESCHI.

(*Communiqué par l'auteur.*)

I) DEPUIS les expériences du Dr. Hook et de Robison, tous les physiciens savent que les barreaux de fer et d'acier, rougis au feu et placés dans le plan du méridien magnétique sous l'angle d'inclinaison convenable, acquièrent une certaine aimantation, surtout, selon le Prof. Barlocci (1), lorsqu'ils sont en présence d'autres aimans. On sait aussi par les expériences du Prof. Configliacchi (2), de MM. Fusinieri, Barlow et de plusieurs autres, que des verges métalliques réchauffées partiellement, exercent une influence particulière sur les aiguilles aimantées librement suspendues. Enfin, les expériences délicates de Mr. Kupffer (3) et d'autres physiciens estimables, ont montré que le décroissement de l'intensité d'action d'un aimant, est en raison directe de

(1) *Giornale Arcadico.* T. 122, 1829, p. 145

(2) *Giornale di Pavia.* 1813, T. VI.

(3) Baumgartner, T. III, p. 1333. Ed. de Padoue, et *Annales de Chimie* de Paris, T. XXXV et avril 1829, p. 437.

l'augmentation de la température. Il résulte de là, que le calorique concourt à mettre l'électricité en mouvement, à développer le magnétisme dans certaines circonstances favorables, et à l'affoiblir dans d'autres, d'une manière analogue à ce qui s'observe dans les cristaux thermo-électriques, comme l'ont montré les dernières expériences de Mr. Ritchie (1). Mais aucun de ces physiciens, que je sache, n'a dirigé son attention sur l'influence que pourroit exercer la lumière solaire dans la production des phénomènes électro-magnétiques. Seulement depuis les expériences des Prof. Morichini (2), le Prof. Baumgartner a observé que des fils de fer qui étoient polis sur une partie de leur longueur, se magnétisoient sous la lumière solaire non-décomposée, présentant un pôle nord sur leur partie polie. Maintenant les résultats obtenus par le Prof. Barlocci (3) et Mr. Christie (4) m'ont pressé de terminer un travail que j'avois entrepris quelque temps avant que les Mémoires de ces physiciens fussent parvenus à ma connoissance, et dont l'unique but est de reconnoître les variations auxquelles les aimans sont sujets sous l'influence de la lumière solaire. On voit par là que je n'ai pas l'intention de parler ici de l'action de la lumière décomposée, sujet sur lequel l'opinion du Prof. Morichini, confirmée par les ex-

---

(1) *Bibl. Univ.* T. XXXIX, p. 192. 1828.

(2) *Giornale di Pavia.* 1813, T. VI, p. 274.

(3) *Giornale Arcadico.* L. C.

(4) *Philos. Trans.* 1828. P. 2, p. 379.

périences de Mad. Somerville et les miennes propres (1), paroît suffisamment établie.

II) Les observations faites à Paris par Cassini en 1792, sur les variations diurnes de la déclinaison des aiguilles aimantées, celles qu'ont faites en dernier lieu Watt et Christie, et beaucoup d'autres qu'il est inutile de rappeler, démontrent l'influence du rayon solaire non décomposé sur tous les corps, et à un degré moindre sur ceux qui ne sont pas sensiblement magnétiques. Mais ces expériences, en même temps qu'elles me prouvent une action puissante de la lumière sur les corps terrestres, ne me laissent pas voir de près le mode d'agir de la lumière solaire dans les phénomènes magnétiques. Je dois dire ici, que vers la fin de 1825, j'avois reconnu que des aiguilles de fer dépourvues de tout magnétisme sensible, suspendues sous une cloche de verre par un fil de cocon très-fin, et exposées par une de leurs extrémités à la lumière solaire concentrée au moyen d'une lentille, ne tardoient pas à se soustraire à l'action du soleil, en tournant cette extrémité au nord, dans le plan du méridien magnétique ; mais ce fait a été reconnu et publié avant moi par d'autres physiciens, et des circonstances particulières m'ont empêché de reprendre ce sujet avant l'année dernière. Il est vrai que mes principales recherches eurent pour but l'action du spectre solaire ; néanmoins je remarquai que les aiguilles de fer, qui ne possédoient aucun magnétisme sensible, acquéroient une foible polarité lorsqu'elles étoient ex-

(1) *Bibl. Univ.* 1829, mai, p. 152.

posées pendant quelque temps, par une de leurs extrémités, à la lumière composée. Mais me contentant de cette première observation, j'abandonnai ce travail et je ne l'ai repris qu'au commencement d'avril de cette année. Comme il est en grande partie le même que celui du Prof. Barlocci et de Mr. Christie, je dois exposer d'abord les résultats obtenus par ces deux physiciens, qui m'ont prévenu par la publication de leurs travaux, satisfait d'avoir suivi la même route sans avoir eu connoissance de leurs découvertes.

III) Le Prof. Barlocci a reconnu qu'un aimant naturel et armé, qui pouvoit porter un poids d'une livre et six onces romaines (1), manisfestoit, après avoir été exposé pendant trois heures à la vive lumière du soleil, une augmentation d'énergie équivalant à deux onces, et qu'au bout de vingt-quatre heures, la force de l'aimant étoit accrue environ du double. Un second aimant de force sensiblement égale, ayant été placé dans un lieu obscur, dont la température étoit égale à celle des rayons solaires, ne manifesta aucun accroissement appréciable dans son énergie. Une autre expérience fut faite avec un aimant plus fort, qui portoit cinq livres, cinq onces et deux deniers; cet aimant ayant été exposé à la lumière par un jour couvert, dans lequel l'atmosphère étoit chargée d'humidité, et où même il neigeoit, on n'observa aucun accroissement de force sensible; tandis que pendant les deux jours suivans, durant les-

(1) La livre romaine vaut 339,179 grammes, soit 0,692 de livre, poids de marc. Elle contient 12 onces.

quels le ciel étoit totalement dégagé de nuages, la force s'accrut de plus du double. L'exposition de l'aimant à la lumière solaire, prolongée au-delà de ce terme, n'a pas donné d'effet plus considérable.

IV) Mes propres expériences, faites avec tout le soin possible, sont venues confirmer ces résultats. Un aimant artificiel, en fer à cheval, qui portoit treize onces et demie, exposé au soleil pendant trois heures, put porter trois onces et demie de plus, et l'exposition ayant été continuée, son énergie s'accrut jusqu'à porter trente une onces; il ne me fut pas possible d'obtenir davantage. Je n'ai pu observer aucune modification sensible par un jour sec et couvert. J'ai obtenu des résultats analogues avec des aimans naturels de forces diverses.

Je désirai voir ensuite si l'oxidation avoit ici quelqu'influence analogue à celle que j'avois observée dans mes expériences sur le rayon violet. L'expérience me montra que, tandis que par l'exposition au soleil la force augmente dans les aimans oxidés, elle s'affoiblit dans ceux qui ne le sont pas, mais que cet affoiblissement devient comme insensible, lorsque l'aimant est poli au point de réfléchir la lumière comme un miroir. En effet, un aimant non oxidé, qui portoit huit onces, exposé pendant trois heures à la lumière solaire, perdit deux onces et demie de force, tandis qu'un autre aimant oxidé, exposé de la même manière, se renforçoit d'autant et plus; mais ayant poli le premier à la manière d'un miroir, je ne pus observer aucune variation sensible, bien que j'eusse beaucoup prolongé l'exposition au soleil.

V) Depuis ces expériences, que j'ai répétées plusieurs

fois pendant les jours plus brillans d'avril et de mai, j'ai changé ma manière d'opérer. J'ai fait tomber la lumière solaire, concentrée au moyen d'une lentille, tantôt sur un pôle, tantôt sur un autre, en commençant toujours par le pôle nord, et je me suis convaincu itérativement que le choix d'un pôle au lieu de l'autre n'étoit pas indifférent. Un aimant oxidé ou non, dont le pôle nord est exposé au soleil, acquiert de la force; si c'est le pôle sud, il en perd. De plus, j'ai reconnu par des expériences faites successivement avec divers aimans, que l'augmentation de force acquise dans le premier cas, est moindre que la perte faite dans le second, et que les variations sont plus considérables dans les aimans oxidés que dans ceux qui ne le sont pas. En effet, dans soixante expériences et plus, l'accroissement de force fut de 1, de 2, et de $3\frac{3}{4}$ onces, tandis que la diminution dans les cas correspondans fut de $3\frac{1}{2}$, de 5 et de $5\frac{1}{2}$ onces.

J'ai vu les aimans oxidés acquérir une énergie double de celle qu'ils avoient d'abord, ce qui n'a point eu lieu pour ceux dont la surface étoit nette.

Enfin je me suis assuré que le refroidissement étoit une circonstance favorable à l'augmentation de force d'un aimant. En effet, la perte de force qu'avoit faite un aimant dont le pôle sud avoit été exposé au soleil, diminuoit lorsque cette exposition cessoit; l'accroissement obtenu par celui dont le pôle nord avoit été exposé, augmentoit au contraire dans les mêmes circonstances.

Je ne dois point cacher ici qu'il m'arrivoit quelquefois de rencontrer dans mes résultats des anomalies,

dont je ne pouvois découvrir la cause. Les aimans sont comme des espèces de Protées, qui se transforment sous les yeux de l'observateur le plus attentif. Je désire que les physiciens qui répéteront mes expériences, ne puissent pas m'accuser d'inexactitude à ce sujet.

VI) Mais un fait qui m'a extrêmement surpris, et dont je douterois encore si je ne l'avois reproduit plusieurs fois en présence de personnes intelligentes, c'est que dans les jours où le soleil est légèrement couvert d'un voile inégal, le pôle sud, soumis à l'action de la lumière solaire concentrée, manifeste une augmentation d'énergie, tandis que le pôle nord manifeste une diminution. Il faut remarquer que dans une première expérience, c'est le pôle sud que j'ai soumis le premier à la lumière concentrée. Le jour suivant, qui étoit le 4 juin, je recommençai mes expériences à deux heures après midi. Jusqu'à quatre heures et demie, espace de temps pendant lequel la lumière solaire étoit très-pure, j'exposai alternativement les pôles de quelques aimans, et je vis se reproduire les effets que j'ai décrits plus haut, savoir un accroissement de force par l'exposition du pôle nord, et une diminution par celle du pôle sud, lors même que je commençois par exposer ce dernier pôle. Mais depuis quatre heures et demie, le soleil s'étant couvert d'un voile très-léger, les mêmes expériences continuées offrirent des phénomènes inverses, c'est-à-dire, les mêmes que ceux que j'avois observés le jour précédent, pendant lequel le soleil étoit légèrement voilé. Les mêmes expériences répétées par d'autres personnes, m'ont démontré clairement que

c'étoient là des phénomènes constans. J'avoue franchement que je suis demeuré comme émerveillé de ce contraste, et que je ne saurois le motiver, qu'en supposant que la lumière présente une *polarité négative*, laquelle est inverse des couches de vapeurs qui flottent dans l'atmosphère; c'est ce qui s'observe dans les phénomènes ordinaires de polarisation, d'après les belles découvertes de Brewster et d'Arago, sur les parasélènes. Je désire vivement que d'autres physiciens répètent ces expériences, afin d'être mieux convaincu de la réalité de ces résultats, ou enfin d'être éclairé sur les causes qui ont pu m'induire en erreur. Une pareille recherche est d'une très-grande importance pour l'explication des phénomènes les plus délicats que présente la lumière, tels que ceux des interférences, de l'inflexion, de la double réfraction et de la polarisation.

VII) On m'objectera, peut-être, que dans toutes ces expériences, l'action du calorique s'est combinée avec celle de la lumière, ensorte que l'effet final est dû, ou à l'influence isolée de l'un de ces agens, ou à l'influence composée de tous les deux. Je connois tout le poids de cette objection; mais comme je l'ai dit plus haut, le calorique agit en général comme cause affoiblissante du magnétisme. D'ailleurs j'ai recouru aux expériences directes, qui prouvent que, dans les phénomènes décrits, il n'a pas agit autrement. Si l'on chauffe un morceau de brique, sans cependant qu'il devienne lumineux, et qu'on en approche l'un quelconque des pôles d'un aimant, on verra que cet aimant ne pourra plus porter le même poids qu'auparavant. Les phéno-

mènes en question ne peuvent donc être attribués qu'à la lumière.

VIII) Jusqu'ici ma manière d'expérimenter est celle du Prof. Barlocci, modifiée en partie; celle que j'ai maintenant à décrire, est imitée de Mr. Christie. Cet habile physicien rapporte que la lumière solaire directe, aussi bien qu'une lame de cuivre placée dans le voisinage, diminue les arcs d'oscillation d'une aiguille aimantée mobile. Je tentai à plusieurs reprises de répéter les expériences du physicien anglais avec des aiguilles longues de trois pouces, mais je ne pus obtenir des résultats satisfaisans, comme le reconnut le Prof. Configliacchi, qui voulut bien m'aider de ses lumières dans cette recherche. En conséquence, je fis faire une aiguille longue d'un pied de Paris, et ayant répété l'expérience de Christie dans des jours bien clairs, il ne m'a plus été possible de révoquer en doute ses résultats. En effet, à l'ombre cette aiguille étant écartée de sa position d'équilibre d'un arc de 90°, faisoit en 30″, quatre oscillations, dont la dernière avoit une demi-amplitude de 70°; exposée aux rayons solaires, elle faisoit dans le même temps et les mêmes circonstances quatre oscillations, dont la dernière n'avoit plus qu'une demi-amplitude de 60°. J'ai obtenu des effets plus marqués en laissant faire à l'aiguille six, huit, douze et quatorze oscillations. Ensuite j'ai recherché si je retrouverois ici la loi que j'avois signalée précédemment relativement aux pôles, c'est-à-dire, si en exposant au soleil le pôle nord de l'aiguille j'obtiendrois un plus grand nombre d'oscillations et une moindre amplitude, qu'en

exposant le pôle sud ; une série d'expériences répétées trente fois et plus, m'a démontré l'existence de cette loi. Je crois superflu de rapporter ici les trois ou quatre tableaux qui contiennent mes résultats. Je dirai seulement, pour ceux qui désireroient répéter ces expériences, que lorsque j'exposois au soleil le pôle nord, la demi-amplitude de la dernière oscillation étoit moindre de 6° que celle de la première, tandis que lorsque j'exposois le pôle sud, cette dernière oscillation devenoit plus grande que la première.....

Il me suffira d'ajouter que dans les jours légèrement couverts, les résultats étoient inverses, comme cela arrivoit dans les autres expériences, et que l'abaissement de température augmentoit l'intensité de la force directrice. Ces expériences, bien que très-délicates, m'ont inspiré une grande confiance, soit à cause de la constance des effets obtenus, soit à cause de la manière dont elles ont été faites. Je pourrois citer encore ici d'autres faits qui m'ont frappé dans le courant de mes observations de juin, et qui tendent à confirmer ce que j'ai dit plus haut (§ VII) sur l'action inverse du calorique et de la lumière; mais comme je me propose de donner une plus grande étendue à ce sujet, je réserve leur publication pour un autre temps.

Pavie, 4 juillet 1829.

MÉTÉOROLOGIE.

DES DIFFÉRENCES QUE PRÉSENTE, SUIVANT LA DIRECTION DES VENTS, L'ÉLECTRICITÉ QUI ACCOMPAGNE LA CONDENSATION DES VAPEURS AQUEUSES DANS L'ATMOSPHÈRE; par Mr. le Prof. SCHUBLER à Tubingue. (*Jahrbuch der Chemie und Physik* 1829. *Heft* 3.)

LES recherches que j'avois faites sur les changemens périodiques des directions des vents et sur leurs rapports avec les autres phénomènes qui se passent dans notre atmosphère, me conduisirent à examiner avec plus d'attention, sous ce point de vue particulier, mes anciennes observations sur l'électricité qui accompagne les *précipitations* atmosphériques (1). Elles avoient principalement pour objet la détermination de l'électricité de la pluie ou de la neige tombées pendant un espace de trente mois. La première série d'observations fut faite

(1) Le mot *précipitation atmosphérique* qui est celui dont se sert l'auteur pour désigner les phénomènes aqueux, tels que la pluie, la neige ou la grêle qui résultent de la condensation des vapeurs répandues dans l'atmosphère, nous semble exprimer mieux, et d'une manière plus abrégée que tout autre mot, une idée qu'il seroit difficile de rendre autrement que par une longue périphrase. Aussi nous nous permettrons de le conserver dans la traduction française. (R.)

à Ellvanguen pendant seize mois (de janvier 1805 à avril 1806), la seconde à Stuttgardt durant quatorze mois (de juin 1810 à août 1811). Ellvanguen est située à 1331 pieds au-dessus du niveau de la mer, à 48° 57′ 25″ latitude nord, et 27° 48′ long. est; Stuttgardt se trouve à 847 pieds au-dessus de la mer, à 48° 46′ 32″ lat. nord, et 26° 50′ 38″ long. est. Pendant cet espace de trente mois j'ai tenu note de 412 *précipitations* atmosphériques; l'examen de la première série de ces observations me conduisit à remarquer un certain ordre, dont la régularité devint encore plus sensible en tenant compte de toutes les observations.

Comme l'appréciation de l'électricité des précipitations atmosphériques, présente plusieurs difficultés qu'on ne rencontre point dans les observations que l'on peut faire au moyen d'instrumens météorologiques à échelles plus simples et plus fixes, je crois devoir dire quelques mots sur la manière dont j'ai obtenu mes résultats. Il arrive fréquemment, surtout lorsque la pluie est passagère ou provient d'un orage ou lorsqu'il tombe une neige très-menue, que la nature de l'électricité varie plusieurs fois, tandis que dans d'autres circonstances elle ne varie que dans son intensité, sa nature restant la même pendant des jours entiers. On auroit donc un résultat très-inexact sur l'intensité de l'électricité atmosphérique, si l'on vouloit retrancher les degrés observés de l'électricité positive de ceux de l'électricité négative, comme on le fait, lorsqu'il s'agit de la détermination de la température moyenne, pour les degrés de chaleur et de froid. Je tenois donc note séparément

des degrés d'électricité positive, et de ceux d'électricité négative. Quand les électricités de nature différente alternoient, j'ajoutois séparément les degrés observés et correspondans aux précipitations, tant positives que négatives; et s'il y avoit prépondérance de l'un des deux principes électriques, j'en tenois un compte proportionnel. Lorsqu'une précipitation atmosphérique ne donnoit des signes que d'une seule électricité, mais avec une intensité variable, je portois seulement en compte le degré le plus intense que j'eusse observé; pendant la plupart des pluies l'électromètre est, en effet, dans un état continuel de vacillation qui dépend de la densité, de l'uniformité, ou de la continuité plus ou moins grande avec lesquelles ces pluies tombent sur la surface du sol. Quand l'orage approche, l'électricité devient quelquefois trop intense pour pouvoir être mesurée; aussi je n'ai jamais poussé l'observation jusqu'au delà du 600.me degré de l'électromètre de Volta; c'est avec cet électromètre à pailles et à condensateur simple, que j'ai fait toutes mes observations, en employant la même échelle qui m'avoit servi précédemment pour arriver aux nombreux résultats que j'avois déjà obtenus et publiés séparément les uns des autres.

Voici le tableau des résultats tels que je les ai obtenus, en comparant la nature et l'intensité de l'électricité avec les directions des vents.

Direction des vents correspondantes aux observations.	Nombre des précipitations observées, classées d'après la nature de leur électricité.		Rapport entre le nombre des précipitations positives et celui des négatives.	Intensité moyenne de chacune des deux électricités.		Intens. moy. de l'électric. abstraction faite de sa nature.	Nombre total des précipitat. observées.
	Positives.	Négatives.		Positive.	Négative.		
N.	12	11	100 : 91	131	99	116	23
N.E.	11	12	100 : 109	105	132	120	23
E.	3	5	100 : 166	15	13	13	8
S.E.	4	7	100 : 175	19	10	13	11
S.	5	13	100 : 260	26	23	24	18
S.O.	28	65	100 : 232	66	33	44	93
O.	73	106	100 : 145	75	39	53	179
N.O.	25	32	100 : 128	31	46	40	57
Les 3 vents du nord NO., N., N.E.	48	55	100 : 114	74	75	75	103
Les 3 vents du sud S.E., S., S.O.	37	85	100 : 230	57	26	39	122
Les 3 v. de l'ouest S.O., O., N.O.	126	203	100 : 161	57	38	48	329
Les 3 vents de l'est N.E., E., S E.	18	24	100 : 133	71	72	72	42
Par tous les vents..	161	251	100 : 155	69	43	53	412

On peut tirer du tableau qui précède les conséquences suivantes:

1.° Le rapport des précipitations positives aux négatives suit une variation régulière, à partir du vent N. au vent S., en passant, soit par les vents est soit par les vents ouest.

2.° Par le vent du nord les précipitations positives sont un peu plus fréquentes que les négatives; par le vent du sud, ce sont au contraire les négatives dont le nombre est plus que double de celui des positives.

3.° Le nombre des précipitations négatives est, par les trois vents du sud, (S.E., S., et S.O.) double de ce qu'il est par les trois vents du nord (N.O., N., et N.E.); le rapport est en effet de 114 : 230.

4.° Les vents d'est et d'ouest tiennent le milieu à cet égard; cependant les premiers se rapprochent davantage de ceux du nord, et les seconds de ceux du sud; en effet, l'électricité est plus souvent négative par les trois vents de l'ouest que par les trois vents de l'est, dans le rapport de 161 : 133.

5.° L'électricité de la totalité des précipitations est plus souvent négative que positive, dans la proportion de 155 : 100.

6.° L'intensité moyenne de l'électricité positive est au contraire plus considérable que celle de l'électricité négative, dans le rapport de 69 : 43.

7.° L'intensité de l'électricité, abstraction faite de sa nature, est la plus forte par les trois vents du nord, et en particulier par les vents du N.E. et du N.

8.° L'électricité est en moyenne la plus foible par

les trois vents du sud; son intensité est, par ces trois vents, dans le rapport de 39 : 75 plus grande que par les trois vents du nord.

9.° Par les trois vents de l'est l'électricité est, dans le rapport de 72: 48, plus forte que par les trois vents de l'ouest.

10.° L'intensité moyenne de l'électricité de toutes les précipitations, tant positives que négatives, observées par toutes les directions des vents, est presque la même que celle de l'électricité des précipitations observées par les seuls vents de l'ouest.

11.° C'est par les vents du nord et de l'est que les électricités opposées se montrent de la manière la plus marquée et avec une intensité presque égale. Les vents de l'ouest, et surtout ceux du sud, présentent, au contraire, en moyenne une électricité négative plus foible, mais un plus grand nombre de précipitations négatives.

12.° Le plus grand nombre des précipitations électriques a eu lieu par les vents de l'ouest; le moindre nombre par ceux de l'est. On obtient, pour la direction moyenne du vent pendant la totalité des précipitations observées, 86° 9′, en se servant de la formule de Lambert, dans laquelle on marque le sud par 0°, l'ouest par 90°, le nord par 180°, et l'est par 270°. Le nombre 86° 9′ correspond à la direction de l'ouest avec quatre degrés de déclinaison vers le S. O.

J'ajouterai quelques mots sur la cause à laquelle il me semble qu'on doit attribuer les différences d'électricité des précipitations atmosphériques, selon les directions des vents.

Au

Au moment de la précipitation des vapeurs renfermées dans l'atmosphère, c'est l'électricité positive qui semble d'abord se développer, et la négative paroît provenir le plus souvent de l'influence de la première. Les précipitations qui ont lieu les premières, lors des orages ou des pluies et neiges passagères, sont ordinairement positives, et sont bientôt suivies d'une négative, d'intensité à peu près égale. Cette alternative a lieu souvent plusieurs fois, pendant que d'un autre côté on voit les gouttes de pluie, les grêlons, le grésil ou les flocons de neige varier d'un moment à l'autre par leur grosseur, leur densité et leur continuité. Ordinairement à la fin, l'électricité de plus en plus affoiblie finit par rester negative; quelquefois après l'orage il tombe encore une pluie qui possède une électricité négative.

Cependant il n'est pas rare de voir des pluies qui tombent d'une manière régulière et continue, montrer dès le commencement et pendant des jours entiers, de l'électricité négative seulement. Ce fait, joint à la foible intensité que possède en général cette espèce d'électricité, semble favorable à l'opinion qu'elle est due le plus souvent à l'évaporation partielle qu'éprouvent les gouttes de pluie pendant leur chute; ces gouttes forment une espèce de base évaporable, qui devient négative par le fait de l'évaporation comme cela doit arriver. Cette explication semble être confirmée par l'observation d'un fait qui est dû probablement à la même cause, savoir, la forte électricité négative que montre la fine poussière aqueuse qui se trouve au pied des

cascades, et qui est quelquefois si forte près des grandes cascades, que l'électromètre diverge de plus de cent degrés, comme j'ai eu occasion de l'observer très-souvent au pied des cataractes de la Suisse.

Cette explication s'accorde aussi avec la plus grande fréquence des pluies négatives par les vents du sud, et des positives par les vents du nord. Un courant d'air plus chaud, et par conséquent plus léger et plus élevé dans le premier cas, doit faciliter l'évaporation des gouttes de pluie pendant leur chute; tandis que par le vent du nord plus froid, plus pesant et par conséquent plus près de la surface de la terre, les nuages ont en général une position plus basse, et l'évaporation des gouttes de pluie est moins facile et presque nulle.

Il suit aussi de ce qui précède, que l'on auroit souvent tort de conclure de l'électricité négative de la pluie, l'état électrique négatif du nuage d'où provient cette pluie; car il peut arriver, que, venant de nuages légèrement positifs, elle devienne négative pendant sa chute par l'effet de l'évaporation partielle de ses gouttes. C'est ce que j'eus l'occasion de vérifier directement par l'observation, dans une course que je fis dans les Alpes. Les 10 et 11 juillet 1813 étant sur le Righi, à une hauteur de 5140 pieds au dessus de la mer, je trouvai, dans seize observations faites à divers momens du jour, la pluie qui tomba pendant ces deux jours, constamment négative; mais dès que la pluie cessoit un peu, les nuages eux-mêmes, dont j'étois entouré, étoient chargés d'électricité positive.

Remarquons encore que la forte intensité de l'élec-

tricité, la manière tranchée et nette dont les deux principes électriques sont alternativement prédominans pendant les vents du nord et de l'est, semble provenir principalement de la sécheresse qui existe dans les couches d'air pendant que ces vents règnent dans l'atmosphère, à quoi il faut ajouter la situation des nuages rapprochés par l'effet de ces vents, près de la surface de la terre, et dont l'électricité peut alors naturellement exercer sur nos instrumens une influence plus sensible (1).

---

(1) Nous nous permettrons de faire deux observations sur le Mémoire intéressant qui précède. — La première est relative au mode même qu'a suivi l'auteur pour obtenir les résultats numériques renfermés dans le tableau qu'il en a dressé. Nous aurions désiré quelques détails de plus sur la manière dont étoit disposé son électromètre; il seroit important de savoir si l'indication fournie par cet appareil étoit bien en rapport avec l'intensité réelle de l'électricité qu'il s'agissoit de mesurer.—Notre seconde observation est relative à la cause présumée de l'électricité négative des pluies qui proviennent de nuages positifs; il nous semble difficile d'admettre avec l'auteur que cette électricité soit due à l'évaporation qu'éprouvent les gouttes de pluie pendant leur chute. Non-seulement cette évaporation, dans un air chargé et presque toujours saturé d'humidité, doit être nulle ou du moins très-foible, mais en supposant même qu'elle ait lieu, elle ne peut par elle-même donner naissance à l'électricité, ainsi que l'ont prouvé les recherches récentes de Mr. Pouillet. Il nous semble que l'on doit plutôt chercher la cause de cette électricité négative de la pluie, soit dans l'action mécanique qu'exerce l'air sur les gouttes pendant leur chute, soit peut-être dans l'effet de la température très-différente, dans laquelle elles sont subitement transportées. (A. D.)

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

SUR LES OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES FAITES RÉCEMMENT EN SIBÉRIE PAR M. HANSTEEN ; par le Capit. SABINE.

Le savant physicien Norwégien, Mr. Hansteen, a fait dans les premiers mois de cette année, aux frais de son Gouvernement et avec l'autorisation de celui de Russie, un voyage en Sibérie, dont le but principal étoit l'observation de l'inclinaison, de la déclinaison et de l'intensité magnétiques, et dans lequel il a recueilli un grand nombre de faits intéressans pour la science (1). On sait que Mr. Hansteen avoit déduit des observations connues de déclinaison et d'inclinaison, un système selon lequel il existeroit sur le globe deux pôles magnétiques dans l'hémisphère boréal, et deux dans l'hémisphère austral. Les observations qu'il a faites dans le nord du continent d'Europe et d'Asie, sur l'intensité de la force magnétique terrestre tendent à confirmer ces premières inductions. Les lettres que Mr. H. a adressées, durant son voyage à quelques savans, contiennent sur ce sujet des renseignemens importans. Le Capit. Sabine, qui a eu une part dans cette précieuse correspondance, en a fait connoître les résultats dans le journal de l'*Institution Royale*, en les accompagnant

(1) Voyez les Mélanges de ce Numéro.

de ses propres réflexions ; nous nous empressons de les communiquer à nos lecteurs.

« Depuis quelques années, » dit Mr. Sabine, « plusieurs des savans qui se sont occupés de ce sujet, ont pensé qu'on arriveroit à la connoissance du système magnétique terrestre, avec plus de sûreté par l'observation de l'intensité de ce magnétisme en différens lieux du globe, que par celle de la déclinaison et de l'inclinaison de l'aiguille. Conformément à cette opinion, Mr. Hansteen, sans négliger d'observer en toute occasion les trois phénomènes collectivement, s'est particulièrement appliqué à tracer les lignes qui passent par les points du globe, auxquels une aiguille suspendue librement dans le méridien magnétique, et écartée d'un certain nombre de degrés de sa position d'équilibre, fait un nombre égal de vibrations de part et d'autre de cette position pendant un temps donné. On devoit s'attendre à ce que ces lignes d'égale intensité, se disposeroient régulièrement dans chaque hémisphère, autour du point, ou des points, où l'intensité étoit la plus grande ; ainsi, dans la supposition qu'il existoit sur notre globe deux points opposés l'un à l'autre, l'un dans l'hémisphère boréal, l'autre dans l'hémisphère austral, on pensoit que ces lignes isodynamiques devoient former des cercles parallèles, analogues aux cercles géographiques de latitude, et que l'intensité iroit décroissant depuis les points de maximum, ou pôles, jusqu'au cercle qui sépare les deux hémisphères, cercle qui, suivant la même analogie, pourroit prendre le nom d'*équateur magnétique*. Tel étoit en effet le sys-

tème qui, jusqu'aux découvertes de Mr. Hansteen, paroissoit suffisamment d'accord avec les observations que l'on avoit pu rassembler : or ces observations, quoique s'étendant au loin sur l'hémisphère boréal dans le sens de la latitude, c'est-à-dire, à peu près depuis la plus foible jusqu'à la plus grande intensité, se trouvoient renfermées, en longitude, dans un espace peu supérieur au quart d'un hémisphère, et cet espace étoit directement opposé aux régions visitées par Mr. Hansteen. Au dedans de cet espace, les courbes isodynamiques paroissoient disposées, à quelques légères déviations près, en cercles parallèles autour d'un point situé dans la partie nord-est de la baie d'Hudson, et autant qu'on pouvoit le calculer, près de l'intersection du 60e parallèle de latitude, et du 80e méridien à l'ouest de Greenwich. On ne peut s'étonner qu'un système, aussi simple en apparence, aussi conforme à celui que produiroit le magnétisme d'un globe de fer, et confirmé sensiblement par des observations faites sur le quart d'un hémisphère, ait été adopté comme étant celui qui représentoit, avec le plus de vraisemblance, l'état magnétique du globe. Le mérite particulier à Mr. Hansteen a été d'être conduit par une observation plus attentive des légères déviations que nous avons rappelées, et de la disposition générale des lignes d'égale inclinaison et déclinaison, à soupçonner l'existence d'un second point de maximum, ou d'un second pôle d'intensité dans l'hémisphère boréal. D'après les observations récentes de ce physicien, ce fait important peut maintenant être considéré comme com-

plétement établi : les courbes isodynamiques sont évidemment distribuées d'une manière systématique autour de deux points, situés, l'un dans la baie d'Hudson, et l'autre en Sibérie ; et la marche qu'elles suivent est réglée, en partie par leurs distances respectives à ces deux pôles, et en partie par la différence d'intensité de l'attraction exercée en ces points mêmes ; en effet, le maximum observé en Sibérie paroît être plus foible que le maximum observé dans la baie d'Hudson. »

« La figure ci-jointe de l'hémisphère boréal (*V. la Pl.*) donnera une idée plus nette de la disposition des courbes isodynamiques, que la description la plus détaillée. Les parties pleines des lignes tracées passent par les stations où l'on a observé une égale intensité ; les parties ponctuées indiquent la marche présumée de la courbe dans les régions où elle n'a pas encore été observée. Les portions qui entourent le pôle de la baie d'Hudson, sont tracées principalement à l'aide des observations recueillies par moi, dans les deux voyages de découverte au nord-ouest, exécutés en 1818, 1819 et 1820 ; dans un voyage fait en 1822 aux côtes équatoriales de l'Atlantique, et à quelques-unes des îles de cet Océan et de la mer des Caraïbes ; enfin dans un quatrième voyage fait en 1823 au Groënland, au Spitzberg, et en Norwège. Les prolongemens de ces portions de courbe autour du pôle de Sibérie, résultent des observations récentes de Mr. Hansteen et de ceux qui l'accompagnoient. »

« Une description succincte de chacune de ces courbes, me donnera l'occasion d'indiquer les points qui ont déterminé leur cours. »

« En commençant par la ligne où l'intensité est la plus grande, nous trouvons cette courbe tracée sur les régions qui entourent la baie d'Hudson ; elle est déduite des observations faites à diverses époques, depuis le passage du Régent au nord-ouest, à celui de Baffin au nord, puis, de là au détroit de Davis au nord-est, et à New-York au sud. Dans les stations par lesquelles passe cette courbe, l'aiguille librement suspendue, qui employoit à Londres 300 secondes pour exécuter un certain nombre *n* d'oscillations, n'employoit plus, pour en faire le même nombre, que 269 secondes (en nombres ronds). Si l'on en excepte New-York, il n'est au dedans de cette courbe aucun lieu où l'on ait fait des observations : mais l'on peut présumer que l'intensité va graduellement en croissant, jusqu'à ce qu'elle atteigne son maximum en un point central ; en effet, les observations que l'on a faites en s'éloignant de la courbe dans différentes directions, savoir, dans l'île Melville, au Groënland et au sud de New-York, indiquent toutes un affoiblissement dans le magnétisme terrestre. »

« Les observations de Mr. Hansteen ont constaté en Sibérie l'existence d'une intensité magnétique égale à celle qui caractérise la courbe dont nous venons de parler, et distribuée suivant une courbe probablement semblable à la première, mais de dimensions plus petites, autour d'un point de maximum : ce pôle seroit situé, autant qu'on peut en juger, à 102° de longitude est de Greenwich, c'est-à-dire, à une distance de 180° du pôle de la baie d'Hudson, et environ à 60°

de latitude : cette dernière donnée aura sans doute été déterminée avec plus de précision pendant l'été qui vient de s'écouler. Mr. H. a tracé la partie sud de cette courbe au-dessous du 60° parallèle, depuis la rivière de Jenisei à l'ouest, jusqu'à 115° de longitude est (25° à l'est de Jenisei), et à la latitude de 61°, où elle suit une direction presque du sud au nord. Il faut remarquer que la courbe de Sibérie renferme un espace beaucoup moindre que celle qui lui correspond en Amérique ; circonstance qui s'accorde avec la moindre intensité attribuée au pôle de Sibérie ; en effet, il est naturel que les courbes d'égale intensité soient plus rapprochées du pôle le plus foible. »

« La seconde courbe passe par les points où l'aiguille, prise pour instrument d'épreuve, accomplit *n* oscillations en 278 secondes. Du côté de l'Amérique, ces points sont, au nord-ouest l'île Melville, et au nord-est quelques stations de la partie occidentale du Groënland, de la latitude de 76° à celle de 60° : de plus une intensité plus grande ayant été observée à New-York, et une plus foible à la Havane, on en conclut que cette courbe coupe la côte des Etats-Unis en un point intermédiaire entre ces deux villes. Sur le continent d'Asie, la même intensité a été observée par le Dr. Erman de Berlin (qui accompagnoit Mr. Hansteen en Sibérie), de l'embouchure de l'Oby (lat. 68°, et long. 70° E.) en suivant la direction du méridien, jusqu'à la latitude de 60° : ici la courbe s'infléchit graduellement à l'est, passe entre Tobolsk et Narym, et a été retrouvée par Mr. H. à Kainsk, quelques degrés au sud

du lac Baikal, probablement fort près de sa limite méridionale. »

« La troisième courbe est celle sous laquelle l'aiguille accomplit ses oscillations en 287 secondes. Elle est déduite des observations faites à la Havane, aux îles du Pendule sur la côte est du Groënland (lat. 74°,5) où l'on a reconnu une intensité un peu moindre, et enfin entre le Spitzberg et Hammerfest près du Cap Nord d'Europe. D'après les observations de Mr. H., cette courbe entre sur le continent d'Europe entre Archangel et la Nouvelle-Zemble, et il l'a traversée sur la route de Moskou à Tobolsk, à 56° et 57° long. E., et 57° et 58° lat. »

« La quatrième courbe est celle sous laquelle l'aiguille oscille en 297 secondes. Du côté de l'Amérique, elle passe près de la Jamaïque, où le temps des oscillations a été reconnu de 294 secondes; traversant ensuite l'Atlantique, elle vient passer au travers de la partie septentrionale des îles Britanniques, et entre en Norwège au sud de Bergen. De là, son cours a été observé par Mr. H., qui a reconnu que sa limite septentrionale, c'est-à-dire, le point où elle commence à retourner au sud, est sur les côtes du golfe de Bothnie, à moitié chemin entre Stockolm et Tornea. Il a tracé de là son prolongement par Saint-Pétersbourg et Moskou. »

« L'intention de Mr. Hansteen étoit, pendant l'été de 1829, de descendre le Jenisei jusqu'à Touroukansk sous le cercle polaire, afin d'étendre le tracé de la courbe de plus grande intensité; de revenir à Krasne-

jark, et de couper, en se rendant de ce dernier point à la Mer Caspienne, les courbes de 278,287 et 297″, dans leur prolongement au sud-est; tandis que le Dr. Erman, qui se sépare de lui à Irkutsk et qui est pourvu des instrumens nécessaires, s'avancera par Iakutsk et Ochotsk jusqu'au Kamtschatka, suivant ainsi une route qui doit couper de nouveau les mêmes courbes, aux points où, après avoir atteint leurs limites méridionales, elles reprennent une direction au nord-est. »

« Ces quatre courbes sont toutes celles dont Mr. H. a constaté la réapparition du côté de l'Asie; celles d'une moindre intensité passent au sud des contrées qu'il a parcourues dans son voyage. Je vais toutefois les retracer en peu de mots, pour compléter cette esquisse des courbes isodynamiques de l'hémisphère septentrional, autant que le permettent les observations faites jusqu'à ce jour. »

« La cinquième courbe est celle sous laquelle l'aiguille fait ses *n* oscillations en 308 secondes. D'après les observations faites par Mr. de Humboldt de 1800 à 1805, elle passe près des villes de Mexico et de Carthagène; je l'ai reconnue moi-même en 1822 près de Ténériffe, et Mr. de Humboldt l'a retrouvée à Madrid et dans le midi de la France. »

« La sixième, sous laquelle l'aiguille oscille en 321 secondes, a été observée par Mr. de Humboldt et par moi, sur la côte de l'Amérique méridionale qui borde l'Atlantique, près du 10.me degré de latitude nord; j'ai reconnu qu'elle passe aussi au nord de Port-Praya dans les îles du Cap Vert. »

« La septième courbe, où l'aiguille oscille en 335 secondes, a été fréquemment observée par Mr. de Humboldt dans l'intérieur et sur la côte occidentale de la Colombie. Après avoir traversé l'Atlantique, elle entre sur le continent d'Afrique un peu au sud de la Gambie ; c'est ce qui résulte des observations que j'ai faites à Bathurst, où l'intensité étoit plus grande, et à Sierra-Leone, où elle étoit moindre. »

« La huitième courbe, sous laquelle les oscillations s'accomplissent en 351 secondes, a été observée par Mr. de Humboldt à Tompenda au Pérou, sur la côte occidentale de l'Amérique du sud ; et par moi-même à Maranham sur la côte orientale ; elle entre en Afrique au sud de Sierra-Leone. »

« Enfin la courbe sous laquelle l'intensité est la plus foible dans l'hémisphère boréal, est celle de 370 secondes. Je l'ai observée à Bahia et à l'Ascension dans l'hémisphère austral ; de là elle vient couper l'équateur près de la côte ouest d'Afrique, comme le montrent les observations que j'ai faites à l'île Saint-Thomas. »

« On peut espérer que le tracé des courbes en Asie s'achèvera par les soins des officiers anglais employés dans l'Inde, où une ligne tirée au travers des possessions anglaises, de l'île de Ceylan à la chaîne de l'Himalaya, couperoit probablement à angle droit celles de 308, 321, 335 et 351 secondes. »

« Mr. David Douglas, avantageusement connu par un voyage de recherches dans les contrées où coulent la Columbia et ses affluens, retourne cette année sur la côte nord-ouest de l'Amérique, pour une expédi-

tion de quelques mois. Il est pourvu d'instrumens, et exercé à leur emploi. Il espère faire des observations magnétiques, de la Californie au sud, aussi loin vers le nord que les circonstances le lui permettront, et de l'Océan Pacifique à l'ouest, jusqu'aux Montagnes Rocheuses à l'est. Il déterminera probablement la position sur la côte ouest de l'Amérique septentrionale, des courbes de 287 et 297 secondes, et s'approchera de celle de 278, à la limite orientale de son excursion. Au reste, c'est surtout des voyageurs qui explorent l'intérieur des Etats-Unis, ainsi que les contrées voisines du lac de l'Esclave et de la rivière des Mines de Cuivre, que nous devons attendre une exacte détermination de cette courbe de 278″, si intéressante dans la recherche qui nous occupe. Mais la région la plus importante à explorer pour la connoissance du magnétisme terrestre, est celle qui est renfermée au-dedans de la première des courbes que nous avons mentionnées, celle de 269 secondes; comme elle est traversée chaque année par les agens de la Compagnie de la baie d'Hudson, on peut espérer, d'après les dispositions que cette Compagnie a manifestées dans plusieurs occasions, en faveur des recherches scientifiques, qu'il ne s'écoulera pas beaucoup de temps avant que cette excursion ait été accomplie par une personne en état de la mettre à profit pour la science. »

« A l'égard du grand espace occupé par l'Océan Pacifique dans l'hémisphère boréal, les îles nombreuses dont il est parsemé, présentent aux observateurs des stations d'un accès beaucoup plus facile que plusieurs

parties des continens voisins. Ce travail a déjà été commencé par le capitaine Lütke, qui commande l'un des vaisseaux de guerre russes, actuellement engagés dans une expédition scientifique. Dans une lettre que j'ai reçue de lui, datée de la Nouvelle-Archangel (détroit de Norfolk) en juillet 1827, il a bien voulu me communiquer les résultats de quelques observations d'inclinaison et d'intensité magnétiques qu'il a eu l'occasion de faire dans sa traversée de la Conception. Je n'ai pas cru devoir en faire usage dans l'esquisse ci-jointe des courbes isodynamiques; j'attends qu'il les ait publiées lui-même à son retour. Il étoit au moment de mettre à la voile pour le détroit de Behring et le Kamtschatka; voyage dont les résultats auront sans doute un grand intérêt. »

« Si maintenant nous portons notre attention sur l'hémisphère austral, nous trouvons ce vaste champ de recherches presque totalement inexploré. Les seules observations faites dans cette région, qui aient été publiées, sont celles que fit Mr. de Rossel, dans le voyage d'Entrecasteaux, à Java, à Amboyne, et à la terre de Van Diémen. Mais il en est d'autres qui ne tarderont pas à être connues; — 1.° Celles du Capit. Freycinet dans plusieurs stations visitées par l'expédition qu'il commandoit, et dont aucune publication n'a encore été faite, à ma connoissance; — 2.° Celles que fait actuellement le Capit. King, dans une reconnoissance des parties méridionales de l'Amérique du sud. Les résultats obtenus par lui dans la première année de son expédition, ont été reçus en Angleterre; ses observations commencent

à Rio-Janeiro, et continuent avec quelques intervalles en descendant la côte orientale jusqu'au Port-Famine : il les poussera probablement de là jusqu'à la Conception, sur la côte occidentale, qui est la limite de sa reconnoissance dans ces parages. Les résultats déjà transmis exigeront à son retour, quelques corrections destinées à compenser les différences de température, etc. ; mais elles ne changeront rien à la marche que révèle leur comparaison, et qui est celle d'un accroissement rapide d'intensité, depuis le voisinage de Rio-Janeiro, où cette intensité correspond à celle de la courbe de 370 secondes, dans notre esquisse, au détroit de Magellan, où elle est intermédiaire entre celle de 278 et celle de 287 secondes. Les observations de Mr. de Rossel indiquent également qu'à la fin du siècle dernier, les diverses intensités comprises entre 370 et 278 secondes, se trouvoient toutes entre Java au nord-ouest, et la terre de Van Diémen au sud-est. On peut conclure de là, avec autant de certitude que le comporte le sujet, qu'il y a deux points de maximum dans l'hémisphère austral, comme dans l'hémisphère boréal. Mais la position géographique et l'intensité relative de ces points, comparés entr'eux et comparés aux points correspondans de l'hémisphère boréal, sont des questions qui restent à résoudre, et qui offrent des sujets de recherches d'une haute importance. »

DISTRIBUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE DU SOL, OU LIGNES ISOGÉOTHERMES ; par Mr. KUPFFER.

(*Second article.* V. p. 104 de ce volume.)

Mr. Kupffer, après avoir cherché à établir, comme on l'a vu dans un premier article, un système de lignes isogéothermes, qui s'écartent plus ou moins, suivant les localités, du système reconnu des lignes isothermes, montre que ce système se trouve d'accord avec quelques-uns des principaux faits de la géographie physique, tels que la marche de la végétation en différens lieux, celle des glaces polaires, et la distribution du magnétisme terrestre, sur laquelle les travaux de Mr. Hansteen ont jeté une nouvelle lumière. Quelle que soit l'opinion que l'on adopte sur le système de Mr. Kupffer, il convient d'en connoître les applications ; c'est ce qui nous engage à les reproduire ici.

« La température du sol, » dit cet auteur, « est liée par divers rapports avec les autres grands phénomènes de notre globe ; je ne m'occuperai ici que de quelques-uns d'entr'eux, pour montrer le parti qu'avec le temps on pourra tirer des observations sur ce sujet. »

« Wahlenberg a déjà fait remarquer que l'existence, dans les latitudes élevées, des végétaux durables et à racines profondes, tels que les arbres et les arbrisseaux, ne pouvoit être due qu'à ce que la température

ture du sol surpasse la température moyenne de l'air. Dans ces latitudes, les périodes de la végétation paroissent suivre celle de la température du sol presqu'autant que celle de la température moyenne de l'air. C'est une observation que j'ai eu souvent l'occasion de faire dans mon excursion à la partie nord de la chaîne de l'Oural. Dans la Russie moyenne, la végétation commence plus tard qu'en Allemagne, mais la moisson se fait à peu près au même moment, c'est-à-dire dans le mois de juillet. Mais lorsqu'on avance vers le nord jusqu'au point où la température moyenne est 0°, on trouve la moisson retardée ; elle ne se fait plus qu'en août, ou même au commencement de septembre, aux dernières limites de la culture du blé. Cette époque, qui coïncide avec le maximum de la température de l'air, se rapproche également dans les hautes latitudes, de celui de la température du sol. »

« Le rapport qui paroît exister entre le tracé des lignes isogéothermes les plus septentrionales, et la limite des glaces polaires, mérite aussi de fixer notre attention. Ces limites sont indiquées sur notre carte (1) d'après l'intéressant Mémoire de Mr. Scoresby sur les glaces du pôle (2). Un coup-d'œil jeté sur cette carte, montre que la ligne de 0° se trouve un peu au sud de la limite des glaces, excepté vers le Groënland; mais nous savons que ce pays n'étoit pas jadis entouré de glaces

(1) Voyez la planche jointe au premier article.

(2) Un extrait de ce Mémoire se trouve dans les *Nouvelles Annales des Voyages*, par *Eyriès*, etc. Août 1827.

comme il l'est à présent. D'ailleurs la température du sol ne peut agir que sur les masses de glace, qui descendent jusqu'à une certaine profondeur ; or celles qui se trouvent sur la terre-ferme ne peuvent pas être dans ce cas : et il devient facile d'expliquer ainsi l'influence d'un continent, comme le Groënland, sur la limite des glaces polaires. Le transport des glaces au sud-ouest, que Scoresby a si bien observé sur la côte orientale du Groënland, démontre encore l'existence des pôles de froid dans le nord de l'Amérique et particulièrement du Groënland ; au moins je ne sais comment on pourroit expliquer autrement un phénomène aussi contraire à nos idées ordinaires sur la distribution de la température à la surface du globe. Il est évident que, si le point le plus froid de la mer polaire coïncidoit avec le pôle, les eaux les plus froides formeroient, dans les profondeurs de la mer, un courant du nord au sud, tandis que les plus chaudes se transporteroient, à la surface, du sud au nord ; ces courans modifiés par la rotation de la terre prendroient, le premier une direction sud-ouest, le second une direction nord-est : et comme ce sont les eaux de la surface qui opèrent le transport des glaces, ce transport devroit avoir lieu dans une direction nord-ouest, au lieu de suivre, comme il le fait, la direction opposée. Mais si le point le plus froid de cette région se trouve à quelque distance du pôle, le courant superficiel doit se diriger au sud, ou plutôt au sud-ouest à cause de la rotation de la terre. On trouvera, je pense, à l'avenir des rapports étroits entre le phénomène des courans de la mer, et la distribution de la température du sol. »

« Mais cette distribution de la température du sol, pourroit aussi avoir une grande influence sur la distribution de l'intensité du magnétisme terrestre. Il en seroit sans doute ainsi, s'il étoit vrai, comme j'ai cherché à l'établir dans un précédent Mémoire, que le magnétisme terrestre réside à la surface du globe. Nous avons ici le choix entre deux hypothèses; ou la terre doit être considérée comme un aimant existant par lui-même, et alors l'intensité de son magnétisme est inverse de sa température; ou bien elle reçoit sa force du dehors, et n'est en quelque sorte qu'un morceau de fer doux, que la présence d'un corps éloigné constitue dans un état magnétique, et alors l'intensité de son magnétisme croît avec sa température. Quoique la première de ces deux hypothèses ait été jusqu'à présent généralement adoptée, cependant la seconde acquiert maintenant quelque vraisemblance, par la découverte de l'influence magnétique des rayons solaires, et de la relation reconnue entre les variations diurnes de la déclinaison magnétique et le cours du soleil. Nous verrons également que la connoissance que nous avons obtenue de la distribution de la température du sol, nous fournit un moyen de décider cette question avec plus de certitude. »

« Qu'on se représente d'abord le globe terrestre comme une masse chaude, extrêmement susceptible de magnétisme, dont la surface possède une température presqu'uniforme, et qui est constituée dans un état magnétique par l'action d'un corps céleste éloigné, le soleil. Il est évident que dans un pareil corps le magnétisme sera distribué d'une manière parfaitement ré-

gulière, et que les lignes d'égale inclinaison y coïncideront avec celle d'égale intensité. Mais si peu à peu il s'établit des inégalités dans la température de la surface, on voit que les lignes d'égale intensité seront modifiées, et s'éloigneront en quelques points des lignes d'égale inclinaison. Si une de ces dernières lignes passe par plusieurs points, dans lesquels la température du sol soit la même, l'intensité de la force magnétique en ces divers points, sera aussi la même ; mais dans tous les points où la température du sol sera plus haute ou plus basse, l'intensité, si notre seconde hypothèse est juste, sera plus forte ou plus foible. C'est en effet ce qui paroît être actuellement ; et si les observations futures sont d'accord avec celles que l'on a déjà recueillies, on pourra considérer cette circonstance comme une démonstration puissante de l'hypothèse en question. »

« On voit sur les cartes dressées par Mr. Hansteen (1825) que les lignes d'égale inclinaison et d'égale intensité sont sensiblement parallèles en Ecosse, mais que plus à l'est, en Norwège et en Suède, les dernières s'infléchissent vers le nord et coupent les premières. De plus, sur une même ligne d'égale inclinaison, l'intensité est plus foible à l'est qu'à l'ouest, et il en est de même de la température du sol. Ainsi, par exemple, l'inclinaison est à peu près la même à Edimbourg et à Stockholm; mais dans la première de ces villes l'intensité est comme 1,400, et la température du sol est de 7°, tandis que dans la seconde, l'intensité est comme 1,386, et la température du sol est de 5°,2. Il en est de même pour Paris et Kasan, où l'inclinaison diffère

peu : à Paris l'intensité est 1,348, et la température du sol 9°,2 ; à Kasan l'une est 1,320, et l'autre 5°. De même encore à Ténériffe, l'intensité est 1,298 et la température du sol 14° ½, tandis qu'à Naples, où l'inclinaison est la même, l'une est 1,275, et l'autre 13°.»

« On comprend alors aisément pourquoi le pôle d'intensité est plus au sud que le pôle d'inclinaison. Comme la température du sol va en diminuant vers le nord, les lignes d'égale inclinaison les plus rapprochées du pôle d'inclinaison, passent par des points plus froids au nord de ce pôle qu'au sud ; mais dans ces points plus froids, l'intensité, d'après les principes posés plus haut, doit être plus foible que dans les autres : on doit donc chercher le pôle d'intensité, c'est-à-dire le point où l'intensité magnétique atteint son maximum, au sud du pôle d'inclinaison : et c'est en effet là où il se trouve d'après le calcul des dernières observations de Mr. Hansteen. Le pôle d'inclinaison est à 71° lat. et 102° long. ; celui d'intensité est à 56° lat. et 80° long. ouest de Paris. »

PHYSIOLOGIE ANIMALE.

ANALYSE DES EXPÉRIENCES DE M. FLOURENS, SUR LE SYSTÈME NERVEUX DES ANIMAUX VERTÉBRÉS.

(*Second article.*)

Nous avons fait voir, dans notre premier article, par quelle suite d'expériences non moins précises qu'ingénieuses, Mr. Flourens étoit parvenu, en enlevant successivement et *isolément* les diverses parties dont se compose le système nerveux central, à *isoler* et par conséquent à déterminer les fonctions propres de chacune de ces parties.

Mais, dans les expériences dont nous avons jusqu'ici rendu compte, Mr. Flourens n'avoit encore opéré que sur l'encéphale des trois premières classes, savoir, les mammifères, les oiseaux et les reptiles. Il restoit à tenter les mêmes expériences sur l'encéphale des poissons (1), et ici se présentoit d'abord une question qui n'intéresse pas moins l'anatomie que la physiologie comparées.

On sait que l'encéphale des poissons, non-seulement ne se compose point d'un même nombre de parties que celui des animaux supérieurs, mais que souvent le nombre de

(1) Expériences sur l'encéphale des poissons. (V. Expériences sur le système nerveux. Paris, 1825).

ses parties varie d'un poisson à l'autre. Il importoit donc de déterminer, 1.° quand il manque une partie, qu'elle est celle qui manque; et 2.° quand il y en a une de plus, si ce n'est qu'une partie *ancienne* subdivisée, ou si c'est une partie *nouvelle*.

Jusqu'ici les anatomistes n'avoient employé dans la détermination des diverses parties qui constituent l'encéphale, dans les différentes classes, que des caractères tirés de leur volume, de leur structure ou de leur position: mais tous ces caractères, le volume, la structure, la position varient; le volume, car telle partie qui domine dans une classe est dominée dans une autre; la structure, car elle se simplifie ou se complique tour à tour, en passant d'une classe à l'autre; la position, car dès-lors qu'il peut manquer une partie et que cette partie peut être intermédiaire à deux autres, la position, de ces deux autres se trouve par cela seul changée. Aussi rien ne diffère-t-il plus que les opinions des anatomistes relativement à la détermination des parties de l'encéphale des poissons. Selon les uns, les poissons manquent du cerveau proprement dit; ils manquent du cervelet selon les autres, etc.

En tentant de nouveau la solution de ce problème aussi difficile que compliqué, Mr. Flourens a eu l'idée de faire concourir à la détermination des parties de l'encéphale, l'emploi des caractères tirés des fonctions même de ces parties. En effet, puisque chaque partie a sa fonction propre, il est évident que cette fonction une fois connue dans une classe, distinguera et caractérisera toujours la partie dont elle dérive, quelle que soit la classe qu'on examine.

Conformément à ces vues, Mr. Flourens a soumis successivement à ses expériences l'encéphale de divers poissons, et principalement celui de la carpe. On conçoit que, dans sa nouvelle manière de procéder, toutes les fois qu'une partie aura même fonction qu'une autre, ces deux parties seront analogues; et que là où commencera une nouvelle fonction, là aussi devra commencer une partie nouvelle.

Si donc nous comparons, sous ce point de vue, l'encéphale de la carpe, par exemple, à celui des autres classes, nous conclurons d'après les expériences de Mr. Flourens, que la première paire de renflemens (en comptant d'avant en arrière) dont se compose cet encéphale, répond aux lobes cérébraux; la seconde, aux tubercules quadrijumeaux; que le troisième renflement est le cervelet; et que les renflemens postérieurs au cervelet sont une *partie nouvelle*, c'est-à-dire, propre à la carpe et manquant aux autres classes.

Et nous conclurons ainsi parce que l'ablation de la première paire hébête l'animal et ne produit pas de convulsions; double caractère des lobes cérébraux dans toutes les classes: parce que la piqûre de la seconde paire produit des convulsions, ce qui est le propre des tubercules quadrijumeaux: parce que l'ablation du troisième renflement trouble l'équilibre des mouvemens, équilibre qui dérive du cervelet: enfin, parce que l'ablation des renflemens postérieurs au cervelet abolit la respiration, fonction pour laquelle il n'existe aucun renflement particulier dans les autres classes, et qui n'y dérive, comme nous l'avons vu, que de la moëlle allongée même.

En comparant donc, avec Mr. Flourens, les poissons aux animaux supérieurs, nous voyons que le point par lequel l'encéphale des premièrs diffère le plus essentiellement de l'encéphale des seconds est celui par lequel cet organe préside aux mouvemens respiratoires. Or, et comme il en fait la remarque, la respiration est précisément ce qui constitue la différence la plus intime entre la classe des poissons et les autres.

Nous venons de voir que, dans l'encéphale de certains poissons, dans celui de la carpe par exemple, il existe un renflement particulier dont la destruction abolit la respiration. Ce renflement constitue, selon Mr. Flourens (1), la moëlle allongée même, ou plutôt il marque dans cette moëlle, le point si long-temps cherché, par lequel elle préside à la respiration, et par la respiration, à la vie. Ce renflement indique, en outre, tout à-la-fois, et la place que ce point, premier moteur de la respiration et de la vie, occupe dans les autres classes, et les limites dans lesquelles on peut l'y circonscrire par l'expérience.

On sait que Lorry, en divisant transversalement la moëlle épinière, en divers endroits, avoit rencontré un point où, la division opérée, la mort survenoit sur le champ, tandis qu'au-dessus ou au-dessous de ce *point*, la division ne produisoit que la paralysie (2).

---

(1) Nouvelles expériences sur le système nerveux. *Annales des Sc. Nat.* Janvier 1828. Dans cette analyse des travaux de Mr. Flourens nous suivrons, pour plus de facilité, l'ordre des matières, de préférence à celui des dates.

(2) Acad. Roy. des Sc. Mém. des savans étrangers. T. III.

Quant à la détermination du siége qu'occupe ce *point*, Lorry s'étoit contenté de le placer vaguement entre les *première*, *deuxième* et *troisième vertèbres du col.* Plus tard, Le Gallois (1), en cherchant à déterminer ce siége avec plus de précision, l'avoit placé *vers l'origine des nerfs de la huitième paire* (*pneumo-gastriques*).

Mais ni Le Gallois, ni Lorry n'avoient cherché à déterminer qu'elles étoient et l'étendue et les limites de ce *point*, et les limites que Mr. Flourens lui-même (2) lui avoit assignées dans ses premières expériences pouvoient être beaucoup plus réduites, comme on va le voir.

C'est sur des lapins que Mr. Flourens a repris ses nouvelles expériences, desquelles il conclut : 1.° « Qu'il « y a, dans les centres nerveux, un *point* (point où « finit la moëlle épinière et où la moëlle allongée com- « mence, c'est-à-dire, où commence un ordre de phé- « nomènes, et où en finit un autre; car, dans une masse « de parties continues, la seule division rationnelle de « ces parties ne peut être que la division même de leurs « fonctions), auquel la section de ces centres produit « l'*anéantissement subit* de tous les mouvemens inspira- « toires soit du tronc, soit de la tête ; 2.° que ce *point* se « trouve à l'origine même de la huitième paire, origine « qu'il comprend dans son étendue, commençant immé- « diatement avec elle et finissant trois lignes au-dessous « de cette origine; 3.° que ce n'est pas seulement les « mouvemens inspiratoires, mais les fonctions de tout le

(1) Expér. sur le princ. de la vie.

(2) Rech. exp. sur les prop. et les fonct. du syst. nerv. 1824.

« système nerveux, mais la vie de tout ce système qui dé-
« pendent de ce point; 4.° qu'il suffit qu'une partie quel-
« conque, moëlle épinière ou encéphale, soit attachée à
« ce *point* pour vivre, qu'il suffit qu'elle en soit détachée
« pour mourir, et que ce point constitue donc le *nœud*
« *vital* ou *lien central* de toutes les parties nerveuses (1). »

C'est donc dans la moëlle allongée que réside le *premier moteur* de la respiration. Pour la moëlle épinière, elle concourt diversement à cette fonction, selon les diverses classes.

Ainsi, Mr. Flourens a constaté que, dans les oiseaux, c'est la moëlle costale seule, dans les mammifères, la costale et la cervicale, la cervicale seule, dans les batraciens, qui agissent immédiatement sur la respiration; et que, dans les poissons, la moëlle épinière n'y agit plus du tout, du moins immédiatement, attendu que les nerfs du mécanisme respiratoire, ou des opercules, viennent, dans cette classe, de la moëlle allongée même.

D'un autre côté, ce n'est pas toujours par les mêmes nerfs qu'est déterminé le mécanisme respiratoire dans les quatre classes: dans les oiseaux, c'est par les nerfs thoraciques seuls; dans les mammifères, par les thoraciques et quelques cervicaux; dans les batraciens, par les nerfs cervicaux seuls; et dans les poissons enfin, par les nerfs de la huitième paire même. La moëlle épinière considérée dans les quatre classes, n'a donc sur l'appareil respiratoire qu'une action relative et variable,

(1) Nouvelles expériences sur le système nerveux. *Ann. des Sc. Nat.* Janvier 1828.

comme varie l'origine même des nerfs de cet appareil, dans les oiseaux, les mammifères et les reptiles; et elle n'a plus d'action du tout (du moins d'action directe et immédiate, seul genre d'action dont il soit question ici), dans les poissons.

La conclusion générale vers laquelle tendent toutes les expériences de Mr. Flourens, c'est que deux grandes lois règnent dans le système nerveux : savoir, d'une part, la *spécialité*, et d'autre part, l'*unité* de l'*action nerveuse*. Or, il est évident, d'après ce que nous venons de voir, que la *spécialité* tient à ce que chaque partie a sa fonction propre; et l'*unité* à ce que toutes ces parties tirent de l'une d'elles et de l'une seule le *premier moteur* ou le *principe primordial* de leur vie et de leur action.

Cette méthode d'*isolement* ou d'*ablation successive* à laquelle nous venons de voir que Mr. Flourens a dû de déterminer, d'une manière tout à la fois si sûre et si neuve, l'action des diverses parties du système nerveux, il l'a aussi appliquée à la détermination des fonctions des diverses parties de l'oreille (1).

Dans un autre genre de combinaisons, l'oreille n'est pas moins compliquée peut-être que l'encéphale, et le mécanisme de ses fonctions n'est pas moins obscur. On n'avoit guère fait encore que des conjectures sur l'action de ses diverses parties; et vu la difficulté presque insurmontable qu'il y a à pénétrer, sur l'animal vivant, jusqu'à ces parties pour les soumettre aux expériences,

---

(1) Recher. sur les cond. fond. de l'audition. (V. Exp. sur le syst. nerv. Paris 1825.)

la physiologie sembloit résignée à s'en tenir pour longtemps à ces conjectures. Mr. Flourens vient d'ouvrir une nouvelle voie, voie hardie, voie pénible à la vérité, mais qui promettoit aussi des résultats si importans et qui lui en a déjà donné de si extraordinaires.

Il suit de ces expériences, que nous regrettons de ne pouvoir indiquer ici avec plus de détails,

1.° Que ni la destruction du tympan, ni celle des osselets n'altèrent gravement l'ouïe;

2.° Que l'ablation de l'étrier l'affoiblit, sans la détruire;

3.° Que la rupture des canaux semi-circulaires rend tout à la fois l'ouïe confuse et douloureuse, et s'accompagne de plus, d'une agitation brusque et violente de la tête;

4.° Que la destruction de la pulpe nerveuse que contient le vestibule, abolit l'ouïe.

La plupart de ces faits pouvoient, jusqu'à un certain point, se déduire de ce que l'*anatomie comparée*, avoit déjà fait connoître sur la simplification successive qu'offre l'organe de l'ouïe, dans la série des classes. On savoit, par les grands travaux de Comparetti, de Scarpa, de Mr. Cuvier, que l'oreille si compliquée des mammifères et des oiseaux, se simplifie chez les reptiles et les poissons; qu'ainsi il manque déjà une partie des osselets chez les oiseaux et les reptiles, et qu'ils manquent tout-à-fait chez les poissons; que le limaçon, à peine rudimentaire chez les oiseaux, ne se retrouve plus, ni dans plusieurs reptiles (les batraciens), ni dans les poissons; que dans ceux-ci l'appareil ne consiste

plus que dans le vestibule, les canaux semi-circulaires et la pulpe nerveuse qui s'y distribue ; et que, dans les animaux plus inférieurs enfin, tout se réduit à cette pulpe même.

Sous ce rapport, l'*analyse expérimentale* de Mr. Flourens reproduit l'*analyse naturelle* qu'offre l'anatomie comparée ; et, si l'on peut ainsi dire, elle fait passer artificiellement l'oreille d'un animal supérieur à l'état de l'oreille d'un reptile ou d'un poisson, en retranchant au premier les parties qui manquent à l'autre.

Mais un fait auquel, dans l'état actuel de la science, on ne pouvoit, en aucune façon, s'attendre, c'est l'influence profonde qu'exercent les canaux semi-circulaires sur les mouvemens (1).

La section du canal semi-circulaire horizontal produit constamment un mouvement horizontal de la tête de droite à gauche et de gauche à droite ; et lorsque les deux canaux horizontaux sont coupés, ce mouvement devient si rapide, si impétueux, que l'animal perd tout équilibre, et qu'il roule long-temps sur lui-même sans pouvoir se relever.

A la section des canaux semi-ciculaires verticaux externes succède un mouvement violent de la tête de haut en bas et de bas en haut. L'animal, au lieu de tourner sur lui-même, comme dans le cas précédent, se renverse souvent malgré lui sur le dos, et quelquefois il roule long-temps dans ce sens.

---

(1) Expériences sur les canaux semi-circulaires de l'oreille. *Ann. des Sc. Nat.* Octobre 1828, et janv. 1829.

La section des canaux semi-circulaires verticaux internes détermine aussi des mouvemens violens de haut en bas et de bas en haut; mais c'est en avant que l'animal culbute et tombe.

Enfin la section simultanée de tous les canaux, verticaux et horizontaux, détermine des mouvemens dans tous les sens et d'une violence inouïe.

Ce qu'il y a de commun à tous ces mouvemens, c'est qu'ils cessent quand l'animal se tient immobile, et qu'ils recommencent dès qu'il se meut, et toujours avec d'autant plus de violence qu'il cherche à se mouvoir plus vite.

Ce qui met le comble à tout le merveilleux de ces phénomènes, c'est que ces mouvemens si violens, si impétueux, n'empêchent pas l'animal de vivre, quoiqu'ils durent tant que l'animal vit. Mr. Flourens a vu des pigeons survivre une année entière dans cet état; la plaie produite par l'opération s'étoit entièrement cicatrisée, mais les mouvemens singuliers de la tête subsistoient toujours.

Des faits aussi surprenans en eux-mêmes, des mouvemens si violens déterminés par un organe si délicat; des *mouvemens* déterminés par un organe placé dans l'*oreille*, tout cela nous montre combien de phénomènes encore nous restent à connoître dans l'économie animale; nous ne disons pas combien de phénomènes il y a dont nous ne connoissons encore ni le mécanisme, ni la mesure; nous disons combien de phénomènes dont nous ne soupçonnons pas même l'existence.

Nous n'ajouterons qu'une remarque, c'est que, comme le dit Mr. Flourens, « il y a précisément autant de direc-« tions différentes de ces mouvemens qu'il y a de di-« rections principales ou cardinales de tout mouvement « d'avant en arrière et d'arrière en avant ; de haut en bas « et de bas en haut ; de droite à gauche et de gauche « à droite. »

Nous passons aux expériences de Mr. Flourens sur la *cicatrisation des plaies du cerveau* (1), et sur la *réunion des nerfs* (2).

S'il est intéressant pour le physiologiste de voir les diverses fonctions de l'encéphale s'affoiblir et se perdre graduellement à mesure que l'on altère les parties desquelles ces fonctions dérivent, on sent qu'il l'est beaucoup plus encore de voir ces fonctions renaître à mesure que les parties lésées guérissent et se cicatrisent. Mr. Flourens a déterminé, avec le plus grand soin, le mode selon lequel cette guérison et cette cicatrisation s'opèrent.

Ainsi il a vu les plaies du cerveau avec perte de substance, se guérir par une cicatrice fine et lisse de la surface mutilée ; les plaies par simple division se guérir par la réunion immédiate des points divisés ; et, dans les deux cas, (pourvu toutefois que, dans le premier, la perte de substance ne dépasse pas certaines

(1) Expériences sur la cicatrisation des plaies du cerveau et sur la régénération de ses parties tégumentaires. (V. Exp. sur le système nerveux. 1825).

(2) Expériences sur la réunion des nerfs. *Ann. des Sc. Nat.* Février. 1828.

limites,

limites, et il a déterminé quelles sont les limites qui ne doivent pas être dépassées) à mesure que la cicatrisation s'effectue, les fonctions renaissent.

Quant aux nerfs, Mr. Flourens après avoir répété les expériences de Fontana, faites déjà par tant d'autres physiologistes, sur la *réunion des deux bouts divisés d'un même nerf*, a imaginé de réunir ensemble *les deux bouts divisés de deux nerfs différens.*

Il a donc réuni, dans ses expériences, le bout inférieur d'un nerf avec le bout supérieur d'un autre, et il a soumis successivement divers nerfs à ce *croisement* artificiel, comme, par exemple, les nerfs des extrémités antérieures; ceux des extrémités postérieures, ceux des paires cervicales, ceux de la huitième paire. Dans tous les cas, la réunion des bouts croisés a eu lieu; dans tous, la communication des *irritations* par les bouts réunis a été complète; et il y a eu ainsi *véritable continuité physiologique* dans le nouveau nerf, comme *continuité de tissu*; dans quelques cas enfin la fonction primitive, perdue par le fait de la section, a été recouvrée.

De ses expériences sur l'apoplexie du cervelet, Mr. Flourens a été conduit à conclure, 1.° qu'il y a deux degrés distincts d'apoplexie; une apoplexie superficielle, et une apoplexie profonde; 2.° que, dans la première, il n'y a que simple hésitation ou désharmonie des mouvemens, tandis que, dans la seconde, il y a trouble complet de ces mouvemens; 3.° que la guérison se caractérise, dans la première, par la couleur de l'épanchement qui, de rouge devient jaune, et dans

la seconde, par l'isolement de la matière épanchée au milieu de l'organe, lequel se cicatrise autour d'elle.

Mr. Flourens a encore profité de ses nombreuses expériences et des nombreuses plaies qu'il a eu occasion de faire, pour soumettre à de nouvelles observations le phénomène de la cicatrisation dans les différens tissus, et principalement dans celui de la peau et dans celui des os.

Mais, dans ces derniers temps, il a été plus loin. Considérant que, pour tout ce qui tient aux lésions organiques, les animaux sont soumis aux mêmes lois que l'homme; qu'ayant les mêmes organes, ils ont aussi les mêmes maladies, et que celui qui réussiroit à déterminer chez eux les conditions de la guérison de ces maladies, auroit, par le fait même, déterminé les conditions de cette guérison chez l'homme, Mr. Flourens a cherché à provoquer sur les animaux diverses maladies, soit pour en observer la marche avec tous les détails et à tous les degrés possibles, soit pour les soumettre à différens essais; c'est ainsi qu'il est parvenu, pour la *phthisie* pulmonaire (1), par exemple, et à la produire *artificiellement* par le froid, et à l'*arrêter* ensuite par l'action d'une chaleur douce et constante, après l'avoir produite.

Il n'entre point dans notre dessein de joindre ici l'analyse de ces derniers travaux, nous y reviendrons quand leur publication sera terminée; nous avons voulu seulement indiquer comment Mr. Flourens est passé

(1) Expériences sur la phthisie pulmonaire, etc.; lues à l'Acad. Roy. des Sc. le 18 octobre 1828.

des expériences uniquement destinées d'abord à la physiologie, à des expériences qui embrassent aussi la pathologie, et montrer comment une *pathologie expérimentale* peut être le seul complément d'une *physiologie expérimentale*.

En terminant cette analyse des travaux de Mr. Flourens, travaux dont nous n'avons pu qu'indiquer les principaux résultats, qu'il nous soit permis de rappeler que ces travaux, qui ont enrichi la science de tant de faits si nouveaux et pour la plupart si inattendus, ne sont pas moins importans par la méthode rigoureuse qui a constamment dirigé l'auteur, et par l'influence que doivent avoir sur la science entière des progrès d'un ordre si vaste et si élevé.

D. C.

BOTANIQUE.

NOTICE SUR LA RACINE DE CAÏNCA, nouveau médicament reçu du Brésil.

La famille des Rubiacées, dont les Quinquinas et les Ipécacuanhas font partie, est une de celles où l'on peut toujours espérer d'importantes découvertes en matière médicale ; la racine de Caïnca paroît devoir s'ajouter au nombre des Rubiacées célèbres en médecine. Quel-

ques journaux ont récemment parlé de sa découverte et de son analyse; nous réunirons ici, 1.° les documens que nous avons obtenus de Mr. de Drummond, brésilien instruit, qui nous a communiqué cette racine et une notice à son sujet; 2.° les documens botaniques recueillis principalement par Mr. de Martius, auquel l'histoire naturelle du Brésil a tant d'obligations; 3.° les résultats des analyses chimiques de MM. François et Caventou.

La racine de Caïnca que nous avons sous les yeux, est ligneuse, rameuse, d'un gris tirant un peu sur le brunâtre; son tronc est à peu près de la grosseur du pouce; ses rameaux sont tortueux-cylindriques, garnis d'un petit nombre de fibrilles. On peut en voir une figure dans l'ouvrage de Martius sur la matière médicale du Brésil (pl. IX, fig. 20, 21.); cette racine se distingue facilement de celle des Ipécacuanhas, parce qu'elle n'est pas marquée d'anneaux ou de cicatrices transversales. L'écorce en est mince, d'une saveur un peu amère, légèrement acre et astringente; l'axe ligneux est tout-à-fait insipide.

On a coutume de dire que cette racine est celle du *Chiococca racemosa*, mais cette opinion mérite quelque examen.

Le genre Chiococca a été établi par Patrick Brown dans son histoire de la Jamaïque, et adopté par Linné: son nom (qui signifie *coque blanc de neige*), fait allusion à la blancheur des fruits; mais ces fruits sont des bayes et non des coques: ces fruits renferment deux graines contenues dans des loges dont la paroi

est cartilagineuse, ce qui indique la place de ce genre dans les Rubiacées-Cofféacées, entre le Café et le Psychotria. Il se distingue de l'un et de l'autre parce que les étamines sont à peine adhérentes au bas de la corolle, au lieu d'être collées avec elle dans toute sa longueur. Ce caractère est douteux dans les Chiococca d'Asie, qui peut-être devront être rejetées dans une autre genre, mais il est certain dans les espèces d'Amérique. Linné avoit confondu toutes celles-ci, sous le nom de *Chiococca racemosa*, et de là est venue l'opinion de ceux qui ont rapporté le Caïnca à cette espèce; dès lors Mr. Martius, et depuis MM. de Chamisso et Schlectendahl ont constaté l'existence au moins de trois espèces différentes de Chiococca en Amérique.

1.° Le *Chiococca racemosa* original, qui se trouve aux Antilles, à Carthagène, dans le Mexique et dans la Floride, mais qui ne paroît pas avoir encore été trouvé au Brésil, a les feuilles elliptiques amincies en pointes aux deux extrémités, les stipules très-larges à la base et prolongées en pointes, les fleurs en grappe simple, la corolle beaucoup plus longue que les dents du calice, et les filets des étamines à peine velus. On en peut voir une bonne figure dans l'*Exotic Botany* de Mr. Hooker, pl. 93.

2.° Le *Chiococca densifolia* figuré par Martius à la pl. 5 de son opuscule sur les plantes médicinales du Brésil, a les feuilles ovées presqu'en cœur, les fleurs en grappes, la corolle beaucoup plus longue que les dents du calice, et les filets des étamines extrêmement barbus. Elle se trouve dans les forêts vierges du Brésil près d'Almadas, de Ferradas, dans les montagnes de Bahia, au port de Sainte-

Catherine. J'ai reçu de Mr. Ramon de la Sagra une plante, originaire de l'île de Cuba, qui me paroît appartenir encore à cette espèce, quoique ses grappes soient un peu rameuses.

3.° Le *Chiococca anguifuga*, dont Mr. Martius a donné une description et une figure dans l'ouvrage cité tout-à-l'heure, se distingue à ses feuilles ovées acuminées, à ses stipules très-larges, terminées en pointe très-courte, à ses grappes paniculées, et à sa corolle à peine trois fois plus longue que les dents du calice. Cette espèce paroît commune au Brésil dans les forêts vierges de la province de Minas-Geraës et de Bahia; elle se retrouve à la Guiane Française d'après un échantillon recueilli par Patris, à l'île de la Trinité d'après Mr. Sieber, au Pérou d'après l'herbier de Haenke, dans l'île de Cuba et les environs de Cumana d'après MM. de Humboldt et Bonpland. C'est à cette espèce, dont j'ai vu des échantillons provenant des lieux divers que je viens de citer, qu'il faut rapporter le *Chioc. brachiata* de la Flore du Pérou, le *Chioc. racemosa* de Kunth (Nov. Gen. Am. 3. p. 352) et de Sieber. Le *Chioc. paviflora* et le *Chioc. paniculata* de Willdenow. Il paroît même que le *Chioc. pubescens* du même auteur en est une simple variété à pédicelles et jeunes rameaux pubescens.

Les racines de ces deux dernières espèces ont été d'abord employées au Brésil contre les morsures des serpens. Les brésiliens écrasent l'écorce de ces racines fraîches dans un peu d'eau, et avalent en grande dose cette eau chargée des principes qui y sont dissous

ou suspendus; cette boisson excite de violens vomissemens; le malade abattu par l'action du poison en est vivement tourmenté, mais après des spasmes souvent très-redoutables, et des évacuations abondantes par haut et par bas, il survient d'abondantes sueurs, puis le sommeil, et la guérison suit d'ordinaire cette violente crise; la dose de la racine ainsi employée, est de 2 à 4 gros; on la réitère quelquefois deux et trois jours de suite, mais son emploi exagéré détermine un état d'irritation générale qui se guérit par la diète et le repos. Ces détails extraits de l'ouvrage de Mr. Martius, prouvent l'énergie de ce médicament.

Il paroît que la racine du *Chiococca anguicida* est la plus employée des deux espèces brésiliennes, soit à raison de sa plus grande activité, soit parce que la plante est plus abondante; on la nomme aux environs de Bahia *Raiz preta* (racine noire), *Caïnana* et plus communément *Caïnca*. Ce nom provient de la dénomination vulgaire d'un serpent contre la morsure duquel la racine est souvent employée. La note que j'ai reçue de Mr. de Drummond assure que l'emploi du *Caïnca* comme alexipharmaque, est aujourd'hui hors d'usage, mais qu'on l'employe habituellement comme purgatif et diurétique; il active la sécrétion de l'urine, et en même temps détermine des évacuations alvines sans produire de coliques; à ce double titre les médecins brésiliens l'employent avec avantage contre les hydropisies les plus rebelles. On sait combien est borné le nombre des remèdes diurétiques applicables à l'hydropisie, et par conséquent, combien l'addition d'un

nouveau médicament de ce genre pourroit devenir utile. On assure encore que cette racine est un excitant de l'utérus, et a été employée utilement contre l'aménothée : mais on sait que ce genre d'action est une des plus incertaines de celles dont la médecine peut disposer. A Bahia on se sert aussi de la racine de Caïnca pour guérir le *Pica*, maladie commune parmi les nègres, et qui paroît provenir de mauvaise nourriture. La même note dont je tire ces détails ajoute que cette racine s'administre en infusion aqueuse, à la dose de deux gros par pinte d'eau bouillante, et se prend ainsi préparée par verrée ; quelquefois on en prépare une teinture alcoolique qui se donne à la dose de un à deux gros et même davantage ; enfin on peut aussi la prescrire en poudre ; la dose est alors de vingt à trente grains, et on peut l'augmenter graduellement.

MM. François, docteur en médecine, et Caventou, pharmacien, ont récemment publié une analyse de la racine de Caïnca qu'ils avoient déposée au secrétariat de l'Académie des Sciences depuis environ deux ans. Ils en ont extrait un principe nouveau que nous allons décrire d'après l'article inséré dans l'*Universel* du 23 et du 29 août dernier. Ce principe est blanc, cristallisé en petites aiguilles brillantes, soyeuses, et qui se groupent entr'elles comme le font les cristaux de muriate de morphine ; il attire fortement l'humidité de l'air, et alors il se transforme en une masse pulvérulente qui ne présente plus que des débris de cristaux ; il est inodore et d'une saveur amère aromatique très-forte, qui se développe lentement, et laisse dans la gorge un ar-

rière-goût âcre. Il se dissout parfaitement dans l'alcool absolu, dans l'éther, et dans les alcalis; mais il est très-peu soluble dans l'eau. Il brûle, à la manière des substances végétales, sans laisser aucun résidu. Enfin, il n'est ni alcalin ni parfaitement neutre, puisqu'il rougit légèrement le papier de tournesol; d'où l'on peut conclure qu'il se rapproche plutôt des acides.

C'est surtout par les propriétés thérapeutiques dont jouit cette nouvelle substance, qu'elle mérite toute l'attention des savans. Il résulte des expériences qui ont été tentées jusqu'ici par MM. François et Caventou, qu'elle est éminemment tonique sans être irritante; car on peut l'administrer pendant long-temps sans que les malades s'en trouvent fatigués. Ses propriétés purgatives ne sont pas moins marquées, et la font ranger parmi les minoratifs les plus doux. Enfin c'est un diurétique puissant, qui exerce une action spéciale sur les reins dont il modifie la sécrétion d'une manière toute particulière. La quantité d'urine évacuée après la première dose, comparée à celle qui a été rendue le jour précédent, n'est guère que double ou triple; mais la diurèse, une fois établie, augmente graduellement à un très-haut degré, et se soutient pendant quelque temps sans fatiguer les organes urinaires. Aucun des malades auxquels il a été administré n'a eu à s'en plaindre; au contraire, jamais la propriété diurétique du Caïnca n'est plus évidente que lorsque les urines sont rares, brûlantes, foncées en couleur. Dès les premières doses, elles deviennent faciles, plus abondantes, moins colorées, et leur excrétion cesse d'être douloureuse.

Ce principe actif étant tonique, diurétique et purgatif, doit devenir entre les mains des médecins une arme puissante pour combattre les hydropisies.

D'autres observations sur ce sujet ont été publiées dans les journaux allemands par MM. de Langsdorf et Brandes, mais elles ne sont pas parvenues à notre connoissance.

Les renseignemens déjà obtenus sur cette racine peuvent faire espérer que la médecine européenne pourra y trouver un remède efficace, et doit faire désirer que les praticiens exercés la soumettent à des expériences régulières. Les racines que nous avons reçues de Mr. de Drummond ont été essayées à titre de diurétiques par l'un de nos médecins, et avec un succès qui lui paroît mériter une sérieuse attention ; il nous fait espérer une notice à ce sujet que nous nous ferons un devoir de soumettre à ceux de nos lecteurs qui s'intéressent aux progrès de la matière médicale.

D. C.

ARTS CHIMIQUES.

SUR LES POUDRES FULMINANTES SERVANT D'AMORCE AUX ARMES A FEU.

Les *Annales de Chimie et de Physique* de septembre 1829, contiennent un rapport de MM. Aubert, Pélissier et Gay-Lussac, sur les poudres fulminantes propres à amorcer les armes à feu. On a abandonné pour cet usage la poudre faite avec le chlorate de potasse, le soufre et le charbon ; ses inconvéniens sont de salir le fer, et d'avoir sur lui une action très-corrosive. Cette poudre cependant, étant plus forte que la meilleure poudre faite avec le salpêtre, pourroit être employée utilement pour remplir les obus, pour enfoncer les portes, et pour faire sauter les ponts.

C'est le *fulminate de mercure* ou le *mercure fulminant* d'Howard, qui est généralement employé actuellement pour amorcer les armes à feu ; cette poudre est composée d'oxide de mercure, et d'un acide composé d'un atôme d'azote, d'un d'oxigène et de deux de carbone (1) ; ce fulminate détonne avec une grande facilité par le choc de fer sur fer, moins facilement par celui de bronze sur fer, moins encore de verre

(1) Les meilleures proportions pour sa préparation sont 1 partie de mercure, 12 d'acide nitrique à 38°, et 11 d'alcool à 85° cent.

sur verre, très-difficilement de fer sur plomb, et point de fer sur bois. Humecté de cinq pour cent d'eau il détonne encore par le choc de fer contre fer ; mais sans flamme ; avec dix pour cent d'eau il détonne fort difficilement. La force du fulminate de mercure est beaucoup plus grande que celle de la meilleure poudre de chasse, mais il est difficile de dire de combien.

Comme il ne faut qu'une très-petite quantité de fulminate de mercure pour une amorce, on le mêle avec de la poudre ordinaire ; ce mélange non seulement a l'avantage d'augmenter le volume de l'amorce, mais on a observé aussi que le fulminate de mercure peut ne communiquer l'inflammation à la poudre que difficilement, et à des distances beaucoup plus petites que lorsqu'il est mêlé avec du pulvérin, c'est une conséquence de l'instantanéité de son inflammation. La proportion la plus avantageuse pour les armes à capsule, est de 10 de fulminate et 6 de pulvérin ; il ne faut que 0,017 gr. de fulminate pour une amorce d'un fusil de chasse ; avec un kilog. on fait 57 600 amorces. Le fulminate ne corrode pas le fer.

Le premier avantage des fusils à percussion est l'économie de la poudre : d'après les expériences faites par les auteurs du rapport il paroît qu'avec une platine à percussion on peut diminuer la charge de poudre d'un dixième, sans affoiblir la portée. A cette économie de la poudre, dans le canon du fusil, il faut ajouter celle de l'amorce, et celle due aux ratés de canon que l'on évalue à un sur sept coups avec la poudre ordinaire. En réunissant ces diverses quan-

tités, on trouve que sur mille coups, il y a une économie de fr. 6,26, à raison de fr. 2,75 par kilog. de poudre. A la vérité cet avantage est compensé en partie par le prix des amorces à capsule, que l'on peut évaluer à fr. 3,50 le mille ; ce qui fait qu'on n'obtient qu'une économie de fr. 2,76 par mille coups.

Un autre avantage est que les ratés sont fort rares avec les amorces à capsule ; avec une cheminée de $1^{mm},85$, sur cent coups il n'y a point eu de ratés dans plusieurs séries d'expériences. Après la dernière série on n'a point nettoyé le fusil, et le lendemain on a recommencé le tir ; on a eu quelques ratés en commençant, mais après le vingtième coup la série, jusqu'à cent, a été recommencée sans ratés. C'étoit évidemment la crasse formée la veille dans la cheminée, et gonflée par l'humidité, qui avoit produit cet effet. En dernier résultat, ce qu'on a de mieux à présent, sont les amorces à capsules en cuivre, qui se font au balancier avec une grande rapidité ; elles renferment chacune 0,017 gr. de fulminate de mercure avec six dixièmes de son poids de pulvérin (1) (*Annales de Chimie et de Physique*. T. XLII, p. 5.)

---

(1) Pour la commodité des chasseurs, on fabrique des boîtes plates en cuivre, qui contiennent chacune cent capsules environ ; moyennant une légère secousse les capsules se présentent une à une à l'extrémité de la boîte, et on les adapte sur la cheminée.

MOYEN DE PRODUIRE DE LA GLACE.

Le moyen de produire de la glace en faisant fondre un mélange de sels dans l'eau est connu depuis long-temps. MM. Goldsmith vendent à Londres, dans leur magasin de Fleet-Market, des paquets de ce mélange de sels, au moyen desquels on peut, au milieu de l'été et par une grande chaleur, se procurer, si non de la glace, au moins de l'eau à zéro, en faisant fondre dans un baquet d'eau une dose de ces sels, et en plaçant au milieu du baquet la carafe d'eau que l'on désire rafraîchir. Mr. Meijlink a perfectionné ce moyen, et il a trouvé qu'en mêlant quatre onces de nitrate d'ammoniaque, quatre onces de sous carbonate de soude, et quatre onces d'eau, ce mélange produisoit, dans l'espace de trois heures, dix onces de glace, dans un vase de fer-blanc plongé dans la solution. (*Quarterly Journ.* Septembre 1829, p. 172.)

MÉLANGES.

1) *Lettre de Mr. Huber-Burnand aux Rédacteurs de la* Bibliothèque Universelle. — MM. — Il vous paroîtra peut-être un peu téméraire de ma part, d'oser élever un doute sur l'existence d'un phénomène que vous sem-

blez regarder comme positif avec Mr. Carlo Matteuci (1) de Bologne, et peut-être avec tout le public ; je veux parler des éclairs de chaleur. Que deviendra l'*explication ingénieuse* que cet auteur donne des causes de ce phénomène, si l'on découvre que le fait en lui-même mérite d'être placé au nombre des préjugés? C'est cependant ce que je vais tâcher de prouver par le raisonnement, en attendant d'avoir des preuves plus précises à vous offrir.

Tout le monde a vu des éclairs de chaleur : moi-même j'ai observé avec la plus grande attention le phénomène qui porte ce nom. Mais où voit-on ces météores, je vous prie? N'est-ce pas toujours au bord de l'horizon, dans les soirées calmes et sereines de l'été ; on en voit dans toutes les directions. Cependant un phénomène si grand, si lumineux, se passant sur notre globe si fréquemment, devroit se présenter une fois au dessus de la tête de quelqu'un : or, je défie qui que ce soit d'avoir jamais vu, dans ce pays, au-dessus de sa tête, par une nuit claire, un éclair de chaleur, et d'avoir entendu la détonation qui devroit en résulter. Je ne sais pas ce qui se passe ailleurs, mais j'ai tout lieu de croire qu'il en est de même en Italie et dans tout le reste de l'Europe.

L'erreur provient de la distance où se passe le phénomène : ne pouvant pas le lier à sa véritable cause, on fait un météore particulier du résultat très-simple d'un accident de la nature tout-à-fait ordinaire.

Mais quiconque aura assisté, depuis le sommet d'une

---

(1) V. *Influence de l'électricité terrestre sur les phénomènes atmosphériques, par Mr. Carlo Matteuci.* Cah. de sept. p. 8 de ce vol.

montagne, à un orage situé au-dessous de lui, aura reconnu à l'effet de la lueur des éclairs, l'apparence très en grand du phénomène électrique connu sous le nom d'éclairs de chaleur, et qui consiste dans l'expansion subite de la lumière au-dessus des nuages au milieu desquels l'orage a éclaté. D'ordinaire l'orage lointain qui donne lieu à ces apparences, nous est caché par des montagnes, ou par la courbure de la terre. J'ai vu fréquemment s'expliquer, par quelque petit nuage à l'extrémité de l'horizon, des éclairs de chaleur que j'avois observés quelques momens auparavant. C'est souvent pour nous au-dessus des vallées des Alpes que se font remarquer ces brillans météores. Pour lors les nuages sont cachés entre des chaînes de montagnes élevées, et nous n'apercevons que la lueur des éclairs qui répandent l'effroi dans les vallées. Nous n'en voyons jamais l'étincelle, c'est-à-dire, la foudre elle-même, parce qu'elle éclate entre les nuages et la terre, ou entre les nuages. Si le même phénomène a lieu sur la mer, soyez persuadés, Messieurs, que les couches de nuages électriques sont alors au-dessous de l'horizon par l'effet de la courbure de la terre et de l'immense distance où se passe l'orage.

Maintenant je passerai aux difficultés qui s'opposent à l'existence des éclairs de chaleur, que nous ne comparerons pas à des feux follets ou à des conflagrations accidentelles et très-rares, qui pourroient avoir lieu dans l'atmosphère. C'est dans les nuits claires que paroissent les lueurs appelées vulgairement *éclairs de chaleur*. Or comment concevoir une décharge électrique dans un

air

air qui ne seroit pas chargé de vapeurs condensées sous la forme de nuages? Si les vapeurs sont dissoutes dans l'air, elles absorberont graduellement l'électricité de la terre et il n'y aura point de détonation, point d'éclair, point de foudre, pas même d'éclair de chaleur. Car il ne suffit pas d'un air sec qui sépare le sol d'une couche d'air humide, pour produire la détente électrique. Il faut encore un corps limité ayant certaine forme, certaine masse, certaine étendue, et qui se trouvant chargé d'une électricité plus ou moins abondante que celle du sol, puisse lui faire une brusque restitution du fluide qu'il recèle, ou la recevoir de lui; or je doute que les vapeurs aqueuses invisibles et vagues répandues dans l'atmosphère réunissent jamais les conditions nécessaires pour concentrer l'électricité; précisément parce que leur fusion graduelle avec les couches de l'air doit établir une communication trop facile entr'elles et lui pour qu'il puisse y avoir d'accumulation. Mais le cas est bien différent pour les nuages; et cependant combien n'en passe-t-il pas au-dessus de nous dans des temps très-secs sans donner le moindre signe d'électricité? Je conclus de là que les circonstances propres à produire un phénomène tel que celui des éclairs de chaleur, n'existent pas dans la nature, si on les considère comme indépendans des orages. Mais des assertions, et même les raisonnemens les plus justes en apparence, ne sont pas encore des preuves suffisantes pour des physiciens. Pour être parfaitement assuré du fait, le seul moyen seroit d'avoir des correspondans dans toutes les directions, afin de savoir tou-

jours où il y a eu de l'orage à quarante lieues à la ronde ; nous saurions alors probablement d'où venoient les éclairs de chaleur. Mais si nous perdons une illusion sans utilité, la météorologie acquiert cependant un moyen précieux de juger de ce qui se passe dans l'atmosphère ; ces éclairs mensongers ne seront plus de vains fantômes, mais des signaux admirables pour suivre au loin la marche des orages; c'est ainsi qu'en détruisant un préjugé, la physique acquiert toujours quelque chose.

Agréez, etc.

Yverdun, 23 *octobre* 1829.

Note sur la lettre précédente. — L'opinion que met en avant Mr. Huber, sur la non-existence des éclairs de chaleur, n'est pas nouvelle ; plusieurs physiciens la partagent ou l'ont partagée ; quant à nous, nous avouons que nous ne pouvons pas l'admettre. L'observation directe a déjà fait voir dans bien des cas, qu'on ne pouvoit attribuer ces éclairs à des orages éloignés, et le fait, qu'on en voit quelquefois tout autour de l'horizon, suffiroit seul pour démontrer qu'il est impossible de les expliquer ainsi. Il faudroit supposer en effet, qu'il existe dans le même instant dans toutes les directions, des orages au centre desquels se trouveroit l'atmosphère calme et sereine dans laquelle est placé l'observateur ; ce qui nous semble inadmissible. Il est vrai qu'il est rare de voir des éclairs de chaleur au zénith (ce qui est au reste d'accord avec l'explication de Mr. Matteucci); cependant l'on en voit quelquefois, et nous-mêmes, pendant une nuit très-claire de la fin d'août 1828,

nous avons aperçu, dans un ciel serein et sans nuage, des éclairs de chaleur exactement au-dessus de notre tête.

Quant à l'objection tirée de l'impossibilité de concevoir une décharge électrique sans la présence, dans l'atmosphère, d'un corps limité ayant certaine forme, certaine masse, certaine étendue, il nous est facile d'y répondre. Il suffit en effet pour qu'il y ait production de lumière électrique, que l'air devienne conducteur de l'électricité, soit par l'effet de la raréfaction, soit par la présence des vapeurs aqueuses; aussitôt le rétablissement de l'équilibre électrique s'opérera entre le corps électrisé avec lequel cet air est en contact, et le reste de l'atmosphère. Les décharges électriques qui résulteront du rétablissement de cet équilibre, loin d'être brusques et violentes, comme cela devroit être si l'air étoit sec et isolant, seront au contraire continues, auront lieu sans détonation, et seront accompagnées d'une traînée lumineuse; or c'est précisément les caractères que présentent les éclairs de chaleur. On peut voir en petit un phénomène absolument semblable, lorsqu'on laisse dans une chambre obscure un conducteur isolé, ou une bouteille de Leyde fortement chargée : peu à peu si l'air ambiant est un peu raréfié ou humide, le conducteur et la bouteille de Leyde finissent par perdre leur électricité, qui s'échappe par une suite de petites décharges accompagnées d'une apparence lumineuse.

A. D.

2) *Sur l'origine de l'Assa-fœtida et de la Gomme ammoniaque.* — Mr. Fischer écrit à Mr. De Candolle, en date du 6 août, ce qui suit:

1.° Mr. Szowits vient de découvrir, près de Nakhitcheran dans le steppe, l'une des plantes qui fournit l'Assa-fœtida; il m'en a envoyé un fragment d'après lequel je crois que c'est la *Ferula persica*, de laquelle Sprengel prétend, j'ignore d'après quelle autorité, qu'elle fournit le *Sagapenum*: les larmes de gomme-résine, recueillies par Szowits sur la plante même, sont bien positivement de l'Assa-fœtida et non du Sagapenum. 2.° Le même voyageur a trouvé, aux mêmes endroits, quelque chose de mieux encore, la plante qui fournit la gomme ammoniaque; ce n'est point un *Heracleum* comme l'a dit Willdenow, mais une Ferula à graines non ailées; elle a des feuilles qui ressemblent au *Laserpitium siler*, et des ombellules disposées en panicules spiciformes. Mr. Szowits en a obtenu quelques doses d'une gomme qui est bien positivement de l'ammoniaque: il nomme la plante *Ferula ammoniacum.*

3) *Climat de la Sibérie en hiver.* (*Extrait d'une lettre de Mr. Hansteen à Mr. Schumacher, datée d'Irkutsk* 11 *avril* 1829.) — « Il est difficile de trouver un aussi beau ciel pour les observations astronomiques, que celui de la Sibérie orientale. Depuis le moment où le fleuve Angara, qui sort du lac Baikal et entoure en partie la ville d'Irkutsk, est couvert de glace, jusqu'au mois d'avril, le ciel est d'une sérénité non interrompue; on n'y aperçoit pas le plus petit nuage. Le soleil se lève

et se couche par un froid de 30 à 33° R., brillant d'un éclat parfaitement pur, et tout-à-fait exempt de cette teinte rougeâtre que nous lui voyons revêtir en hiver lorsqu'il approche de l'horizon. L'élévation de la contrée (1) et l'éloignement considérable où elle se trouve de la mer, rendent l'air sec, et donnent lieu à un grand rayonnement de calorique, qui est une des causes de la basse température qu'on y observe. La force du soleil y est cependant si grande au printems, que par un froid de 20 à 30° à l'ombre, au soleil à midi l'eau dégoutte des toits. »

« Nous partimes de Tobolsk le 12 décembre, et dans notre voyage jusqu'ici, nous eumes constamment une température de — 20 à — 34° R. : malgré cela, j'ai observé chaque matin, au lever du soleil, pendant une heure en plein air, par un froid de 30°. L'air est heureusement toujours tranquille, et sa sécheresse fait que l'on souffre moins ici à — 30° que chez nous (en Norwège) à — 15°. Le nez et les oreilles sont les parties les plus exposées à l'effet du froid ; et il arrivoit souvent que pendant mes observations, mon domestique me prévenoit que mon nez étoit déjà tout blanc, et requéroit une prompte friction. J'ai enveloppé de cuir mince les vis des instrumens que je dois manier ; car si l'on touche du métal avec la main nue, on sent au contact une douleur poignante comme si c'étoit un charbon ardent, et il s'élève sur la peau une cloche blanche, comme au contact du fer rouge..... »

---

(1) Le baromètre a oscillé depuis le 9 février entre 737 et 710^{mm}, soit 27^{p} 2^{l},71 et 26^{p} 2^{l},74.

« Quoique nos thermomètres fussent enfermés dans des étuis de bois, revêtus d'épais fourreaux de cuirs, et placés dans les poches de notre voiture, souvent le soir nous les avons trouvés gelés : le baromètre l'auroit été également si je ne l'avois pas tenu entre mes jambes, et si, à chaque station, je ne l'avois pas apporté dans une chambre chauffée. » .....

« Le thermomètre à l'alcool étoit d'accord avec le thermomètre à mercure jusqu'à — 10°; au-dessous de ce terme, le premier indiquoit toujours une température plus élevée que l'autre; et cette différence alloit en augmentant, à mesure que la température baissoit comme le montre le tableau suivant :

Therm. à mercure	— 10°,0	Différence	0, 0
	15,9	.....	+ 0,40
	20,7	.....	0,95
	25,1	.....	1,78
	30,0	.....	2,00.

Plus bas, le mercure rentroit en entier dans la boule. »

4) *Phosphore dans le vide.* — Voici une nouvelle expérience mentionnée par Berzélius, mais due à Van Beenmeleer. Si l'on saupoudre un bâton de phosphore avec de la résine et du soufre, qu'on le place sous le récipient de la pompe pneumatique, et que l'on fasse le vide, le phosphore deviendra lumineux dans les endroits recouverts de ces poudres, et finira par s'enflammer. (*Quarterly Journal.* Septembre 1829, p. 176).

5) *Combustibilité du charbon augmentée par le platine et le vert de gris.* — Si l'on mêle du liège avec

du muriate de platine, ou du vert de gris, et que l'on fasse chauffer le tout dans un vase fermé, on obtiendra un charbon qui prendra feu fort aisément et qui continuera à brûler seul. Or on sait que le charbon de liège seul ne peut pas brûler. Le vert de gris, ou plutôt l'oxide de cuivre, paroît donc avoir un effet analogue au platine. On peut s'en convaincre en prenant une bougie verte, colorée ainsi par du vert de gris, la laissant brûler jusqu'à ce que sa mèche soit assez longue pour que soufflée, il reste un petit charbon rouge au bout; ce charbon continuera à brûler pendant des heures et des jours, jusqu'à ce que toute la bougie soit consumée. Cela est évidemment produit par l'oxide de cuivre attaché à la mèche, qui favorise sa combustion ; la même chose n'arrivera point avec des bougies blanches. (*Id.* p. 178).

6) *Décomposition des sulfates par des substances organiques.* — Voyel a trouvé que de l'eau qui contient en solution du sulfate de soude ou de chaux, et à laquelle on ajoute du sucre, un mucilage, ou une infusion d'un bois quelconque, donnoit bientôt par la décomposition du sulfate, du gaz hydrogène sulfuré, avec son odeur fétide d'œufs pourris. L'absence de ce dernier est nécessaire pour la réussite de l'expérience. Cette observation explique l'odeur insupportable que prennent quelques eaux de puits, bonnes auparavant, mais qui deviennent mauvaises lorsqu'on y établit une pompe : son tuyau en bois favorise le mucilage nécessaire à la décomposition du sulfate de chaux, dont ces eaux sont

toujours imprégnées. L'état de l'atmosphère favorise, dans quelques circonstances, cette décomposition ; ces eaux prennent cette odeur dans certains momens, et point dans d'autres. L'électricité probablement doit jouer un grand rôle dans ces décompositions. (*Idem*, page 180.)

ERRATA *pour le Cahier d'Octobre.*

Page 3, lig. 11. GIRON *lisez* GIROU.

— 20. anologique, *lisez* analogique.

26, note D.

La 11.me ligne verticale est fautive. Au lieu de

f
m
m
f

qui se trouve dans l'énumération des *cas également possibles*, etc. il faut lire (comme dans les *cas réduits*)

f
f
m
f

NB. Cette erreur typographique n'influe point sur le résultat.

LOGIQUES

mer, aux mêmes heures que celles

VENTS.		ÉTAT DU CIEL.		
Midi.	3 h.	9 h. du m.	Midi.	3 h. ap.
S.O.	S.O.	serein	serein	couve
S.O.	S.O.	brouil.	brouil.	broui
S.O.	S.O.	neige	couvert	sol. n
S.O.	S.O.	serein	serein	serein
N.E.	N.E.	sol. nua.	sol. nua.	sol. n
S.O. 3	S.O. 3	brouil.	neige	neige
S.O.	S.O.	sol. nua.	neige	neige
S.O.	S.O.	sol. nua.	brouil.	brouil
S.O.	S.O.	couvert	couvert	neige
S.O.	S.O.	sol. nua.	couvert	neige
N.E.	N.E.	couvert	sol. nua.	sol. n
N.E.	N.E.	serein	serein	serein
N.E.	N.E.	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	serein	serein	serein
S.O.	N.E.	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	sol. nua.	sol. nua.	sol. n
N.E.	N.E.	serein	serein	sol. n
S.O.	S.O.	neige	neige	neige
N.E.	N.E.	neige	neige	neige
N.E.	N.E.	brouil.	sol. nua.	sol. n
S.O.	S.O.	couvert	couvert	couve
S.O.	S.O. 3	brouil.	neige	neige
S.O.	S.O.	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	serein	couvert	couve
N.E.	N.E.	serein	serein	serein
N.E.	N.E.	serein	serein	serein
N.E.	N.E.	sol. nua.	serein	serein
N.E.	N.E.	sol. nua.	sol. nua.	sol. n
S.O.	S.O.	serein	serein	serein
S.O.	S.O.	serein	serein	serein
.	N.E. 33.			

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au Couvent du Grand St. Bernard, élevé de 2491 mètres, soit 1278 toises au-dessus de la mer, aux mêmes heures que celles qu'on fait à Genève.

DECEMBRE 1829.

Jour du Mois.	Baromètre réduit à la température de 10° R. 9 h. du mat.	Midi.	3 h. ap. m.	Thermomètre en 80 parties. 9 h. du m.	Midi.	3 h. ap. m.	Minim.	Maxim.	Hygrometre à cheveu. 9 h. m.	Midi.	3 h.	Pluie ou Neige en 24 h.	Gelée blanc. ou Rosée.	Vents. 9 h. m.	Midi.	3 h.	État du ciel. 9 h. du m.	Midi.	3 h. ap. m.	Observations diverses.
	pouc. lig. dix.	pouc. lig. dix.	pouc. lig. dix.	deg. dix.	deg. dix.	deg. dix.	deg. dix.	deg. dix.	degrés.	degrés.	degrés									
1	20. 8, 9	20. 9, 1	20. 9, 2	− 5, 2	− 2, 6	− 4, 5	− 7, 8	− 1, 2	93	90	92	—	—	S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein	couvert	*Evènemens dont on desire conserver quelque souvenir.*
2	. 9, 6	. 9, 3	. 9, 0	5, 4	5, 0	5, 2	8, 1	5, 0	97	93	94	—	—	S.O.	S.O.	S.O.	brouil.	brouil.	brouil.	
3	. 8, 8	. 8, 6	. 8, 5	5, 3	5, 3	6, 0	7, 0	4, 2	94	90	90	nei. 4 po.	—	S.O.	S.O.	S.O.	neige	couvert	sol. nua	
4	. 8, 7	. 8, 7	. 8, 8	6, 6	4, 2	5, 8	8, 1	4, 1	89	89	88	—	—	S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein	serein	
5	. 10, 5	. 10, 8	. 10, 8	7, 2	5, 7	6, 3	8, 3	5, 0	86	82	85	—	—	N.E.	N.E.	N.E.	sol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
6	. 10, 5	. 11, 2	. 11, 5	13, 6	11, 0	11, 5	14, 9	11, 0	92	90	89	6	—	S.O.	S.O.3	S.O. 3	brouil.	neige	neige	
7	21. 0, 3	21. 0, 1	. 11, 9	9, 5	6, 8	6, 5	12, 0	6, 5	87	91	90	3	—	S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua.	neige	neige	
8	20. 11, 8	20. 11, 8	. 11, 8	5, 3	2, 9	3, 5	7, 8	2, 0	94	92	95	—	—	S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua.	brouil.	brouil.	
9	. 11, 1	. 10, 8	. 10, 6	4, 9	3, 6	3, 0	6, 0	3, 0	96	93	94	2	—	S.O.	S.O.	S.O.	couvert	couvert	neige	
10	. 9, 5	. 9, 4	. 9, 2	7, 9	4, 2	5, 5	9, 2	3, 1	98	96	99	4	—	S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua.	couvert	neige	
11	. 10, 8	. 10, 9	. 11, 1	7, 6	6, 0	5, 2	10, 0	5, 0	89	90	90	—	—	N.E.	N.E.	N.E.	couvert	sol. nua.	sol. nua	
12	21. 0, 8	21. 1, 0	21. 1, 2	9, 0	5, 1	6, 0	10, 3	4, 8	94	93	91	—	—	N.E.	N.E.	N.E.	serein	serein	serein	
13	. 1, 5	. 1, 2	. 1, 0	6, 5	5, 4	5, 8	8, 8	4, 9	87	91	90	—	—	N.E.	N.E.	N.E.	serein	serein	serein	
14	. 0, 3	. 0, 0	. 0, 0	7, 4	6, 2	8, 5	8, 6	6, 1	84	90	93	—	—	N.E.	S.O.	S.O.	serein	serein	serein	
15	20. 10, 6	20. 10, 2	20. 10, 2	10, 0	7, 0	7, 3	11, 8	7, 0	92	89	94	—	—	S.O.	S.O.	N.E.	serein	serein	serein	
16	. 9, 4	. 9, 4	. 9, 4	9, 1	4, 0	5, 0	10, 3	4, 3	84	87	93	—	—	S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein	serein	
17	. 9, 0	. 8, 2	. 7, 9	6, 0	4, 2	4, 8	7, 1	3, 2	96	92	94	—	—	S.O.	S.O.	S.O.	sol. nua.	sol. nua.	sol. nua	
18	. 6, 2	. 6, 8	. 6, 8	11, 5	7, 5	6, 0	12, 2	6, 0	81	89	92	—	—	N.E.	N.E.	N.E.	serein	serein	sol. nua	
19	. 6, 3	. 6, 0	. 5, 8	10, 0	9, 2	8, 7	12, 3	8, 5	86	92	94	8	—	S.O.	S.O.	S.O.	neige	neige	neige	
20	. 5, 6	. 5, 5	. 5, 5	10, 2	9, 6	9, 9	11, 8	9, 2	93	84	82	5	—	N.E.	N.E.	N.E.	neige	neige	neige	
21	. 6, 5	. 7, 1	. 7, 2	13, 1	12, 0	12, 7	14, 6	12, 0	85	83	82	—	—	N.E.	N.E.	N.E.	brouil.	sol. nua.	sol. nua	
22	. 7, 6	. 7, 1	. 7, 0	9, 6	10, 3	8, 0	13, 8	11, 0	93	92	94	—	—	S.O.	S.O.	S.O.	couvert	couvert	couvert	
23	. 5, 5	. 5, 1	. 5, 2	11, 5	10, 7	10, 8	12, 7	10, 6	96	94	95	1	—	S.O.2	S.O.	S.O. 3	brouil.	neige	neige	
24	. 5, 5	. 5, 4	. 5, 4	13, 3	11, 3	11, 6	14, 6	11, 0	90	87	89	—	—	S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein	serein	
25	. 4, 4	. 4, 3	. 3, 9	14, 5	10, 0	9, 9	15, 7	9, 7	86	89	92	—	—	S.O.	S.O.	S.O.	serein	couvert	couvert	
26	. 4, 1	. 4, 1	. 4, 2	11, 0	12, 2	12, 5	14, 0	10, 0	92	87	87	—	—	N.E.	N.E.	N.E.	serein	serein	serein	
27	. 4, 7	. 4, 7	. 4, 7	15, 6	13, 7	16, 5	18, 3	13, 6	84	86	85	—	—	N.E.	N.E.	N.E.	serein	serein	serein	
28	. 5, 0	. 4, 7	. 5, 0	11, 8	9, 0	9, 4	19, 5	9, 0	88	84	89	—	—	S.O.	N.E.	N.E.	sol. nua.	serein	serein	
29	. 6, 9	. 6, 7	. 6, 8	12, 3	10, 0	10, 3	14, 0	8, 9	89	87	88	—	—	S.O.	N.E.	N.E.	sol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
30	. 6, 9	. 6, 9	. 7, 2	9, 2	8, 9	10, 1	13, 0	8, 2	87	88	86	—	—	CAL.	S.O.	S.O.	serein	serein	serein	
31	. 9, 0	. 9, 5	. 9, 6	10, 9	8, 0	8, 2	15, 1	7, 5	84	89	90	—	—	S.O.	S.O.	S.O.	serein	serein	serein	
Moyenne.	20. 8,53	20. 8,47	20. 8,47	− 9, 35	− 7, 47	− 7, 90	−11, 54	− 6, 95	89,87	89,32	90,77	nei. 33 po.		S.O. 59.		N.E. 33.				

ASTRONOMIE.

OBSERVATIONS DE LA DERNIÈRE OCCULTATION D'ALDÉBARAN, FAITES A PARIS ET EN ANGLETERRE.

Nous croyons devoir donner suite à nos articles précédens relatifs à la projection apparente des étoiles sur le disque de la lune dans les occultations, en extrayant, avec l'autorisation de Mr. Wartmann, les détails suivans, d'une lettre fort intéressante qu'il a reçue de Mr. le Baron de Zach, en date de Paris 21 novembre.

« Mr. South m'ayant beaucoup pressé d'observer l'occultation d'Aldébaran du 15 octobre, j'ai fait cette observation à Tivoli avec une excellente lunette vitrocristalline de nouvelle invention de Mr. Cauchoix, de 40 lignes de diamètre et de 30 pouces de foyer, ayant un grossissement linéaire de 114 fois (1). Le ciel étoit couvert et à la pluie depuis plusieurs jours; il étoit encore dans cet état le jour où l'éclipse devoit avoir lieu, mais vers les sept heures du soir, le ciel s'est subitement éclairci. Cependant, les vapeurs toujours suspendues dans l'atmosphère rendoient les bords de la lune fort ondulans et mal terminés; Aldébaran chatoyoit de

(1) Il s'agit probablement d'une lunette achromatique dont l'objectif se compose d'une lentille de flint-glass, et d'une autre lentille de *cristal de roche*, qui remplace celle de crown-glass employée ordinairement. (R.)

toutes les couleurs de l'iris, dans lesquelles le rouge prédominoit sur tout. Lorsque l'étoile s'est approchée de la lune, son éclat comme à l'ordinaire a beaucoup diminué, et lorsqu'elle a été sur le point de toucher le bord, les oscillations produites par les vapeurs la faisoient aller et venir sur ce bord, à peu près comme on le voit aux passages de l'étoile polaire par les fils d'une lunette méridienne, ou sur le fil horizontal d'un instrument avec lequel on prendroit les hauteurs des étoiles près de l'horizon. Hormis ce sautillement de l'étoile sur le bord de la lune, qui n'a duré que quelques secondes, je ne me suis aperçu d'aucune projection de l'étoile sur le disque de la lune et sa disparition a été instantanée. »

«Mr. South a fait l'observation à l'Observatoire Royal de Paris, avec cinq autres astronomes, MM. Bouvard l'oncle, Bouvard neveu, Arago, Mathieu et Nicollet; et aucun d'eux n'a vu la moindre trace d'une projection sur le disque de la lune. Mr. South m'avoit promis avant son départ pour Londres de me faire savoir ce qu'on y avoit vu. Voici ce qu'il m'a écrit à ce sujet en date du 5 de ce mois (1):

« L'occultation d'Aldébaran du 15 octobre a été ob-
« servée à Camden-Hill par le capitaine Beaufort, le
« capitaine Wilson et Mr. Stratford. Mr. Beaufort avec
« un objectif de 6 pouces a vu l'étoile très-distinctement
« projetée sur le disque pendant 5 secondes. Mr. Wilson

(1) Nous avons traduit ce fragment de lettre de Mr. South, qui se trouve rapporté en anglais dans celle de Mr. le baron de Zach. (R.)

« avec une lunette achromatique de 42 pouces a vu le « phénomène pendant le même temps. Mr. Stratford « n'a pas vu l'étoile projetée tout-à-fait aussi long-temps, « mais il l'a observée distinctement, en forme de disque « rouge bien défini, sur le bord de la lune. A l'Obser- « vatoire royal de Greenwich, Mr. Pond et ses cinq « adjoints ont vu la projection pendant un intervalle de « 3 à 5 secondes. Miss Bradley, sœur de Mad. Pond « et dont la vue est extrêmement courte, a vu l'étoile « pendant le même temps sur le disque. Mr. Ridolle « à l'Asyle-Naval de Greenwich, a observé la projection « pendant 3 secondes, Mr. Brottesley à Blackheath « pendant 3 ou 4 secondes; la capitaine Smyth à « Bedford, pendant 3 secondes; Mr. Maclear à Big- « gleswade pendant 3½ secondes; Mr. Barlow pen- « dant environ 3 secondes, Mr. Barlow Junior de « même; Mr. Simms à Islington pendant 6 secondes; « le Dr. Lee à Bedford, 3 secondes; Arthur Baily à La- « vender-Hill 3½ sec. L'un des adjoints de Greenwich, « je crois que c'est Mr. Taylor, s'est servi, ainsi que « Mr. Brottesley, d'un télescope à réflexion grégorien; « les autres observateurs ont employé des lunettes achro- « matiques. Mr. Francis Baily a observé l'occultation « à East-Tythesley, près Stockbridge, dans le Hampshire « *et n'a pas vu la moindre projection.* Il avoit un téles- « cope de 36 pouces de Dollond, qui n'est point bon, « je le dis à regret. C'est une circonstance d'autant plus « malheureuse que Mr. Baily possède deux excellentes « lunettes achromatiques de 46 pouces, l'une de Tulley « et l'autre de Fraunhofer. Il est le seul observateur en

« Angleterre qui n'ait pas vu de projection; il a la vue « extrêmement courte, mais miss Bradley, qui a vu la « projection, est dans le même cas. Le mauvais temps a « empêché d'observer l'occultation soit en Ecosse, soit « en Irlande..... Les différens détails des obser- « vations faites en Angleterre seront communiqués à la « Société Astronomique à sa première séance de demain « en huit, et je saisirai la première occasion de vous en « envoyer une copie officielle (1). »

« J'ai répondu à Mr. South, que je ne croyois pas que la bonté des lunettes contribuât en rien à la visibilité de ce phénomène, car assurément les lunettes du père Feuillée et de De La Hire n'étoient pas bien merveilleuses, elles étoient au contraire très-chromatiques; et c'est cependant le père Feuillée qui découvrit le premier ce phénomène à Marseille en 1699, comme je l'ai fait voir dans sa *Biographie*, publiée en 1807 dans le 15.e vol. de ma *Correpondance astronomique allemande* (2). »

---

(1) Mr. le Baron de Zach annonce dans sa lettre que Mr. South a acheté le grand objectif achromatique de Cauchoix, de treize pouces, au prix de douze mille francs à ce qu'il croit, et qu'il le fait monter pour un Equatorial par Troughton.

(2) La première observation de ce genre du P. Feuillée fut faite sur l'étoile θ des Hyades, qu'il vit pendant quelques secondes sur le disque éclairé de la lune avant sa disparition. De La Hire, après avoir eu connoissance de ce fait, observa le même phénomène le 19 août 1699 sur Aldébaran. Le P. Feuillée l'observa encore en 1710, à la Conception, dans le royaume du Chili, sur Antarès, et en 1720 à Marseille, dans une occultation de la planète Vénus. Il est singulier que cette apparence eut échappé à tous les observateurs précédens depuis Galilée.

On ne peut non plus chercher la cause de ce phénomène dans l'atmosphère de la lune, ni dans celle de la terre, car tous les observateurs le verroient alors de la même manière. C'est dans l'observateur qu'il faut chercher la cause de cette espèce de fantasmagorie. On demandera alors peut-être, si cela est, comment il se fait que de deux observateurs sur le même lieu, l'un myope et l'autre presbyte, ou tous les deux myopes comme Mr. Baily et miss Bradley, l'un voit la projection et l'autre ne la voit pas? Je réponds que cela dépend de la sensibilité plus ou moins grande de l'œil de l'observateur. Chez l'un, l'impression de l'image de l'étoile, fixée avec une grande intensité, sera plus vive, plus forte, plus durable; cet œil ainsi conformé conservera le spectre, le fantôme de l'image de l'étoile plus long-temps et le verra projeté sur le disque de la lune, tandis que sur une rétine moins sensible et moins susceptible d'une vive et profonde impression, l'image sera moins durable et ne paroîtra pas projetée. L'état de paresse, d'inertie, d'irritation de cet organe peut faire que le même individu tour à tour voie ou ne voie pas ce phénomène selon la disposition de son œil. En 1799, le 24 novembre, je fis à l'Observatoire de Seeberg près Gotha, avec un ami Mr. le baron d'Ende, l'observation d'une occultation de Vénus par la lune. Nous nous proposames de faire grande attention à ce phénomène de la projection. Mr. d'Ende se servit d'une lunette achromatique de dix pieds de Dollond, et moi d'un télescope Newtonien de sept pieds d'Herschel. Un ciel très-serein, un air tranquille favorisoient cette obser-

vation. Lorsque la planète approcha de la lune, nous ne remarquames pas la moindre altération, soit dans sa lumière, soit dans sa couleur, soit dans sa position. Vénus brilloit d'un grand éclat, la lune au contraire d'une lumière très-foible; la planète avoit une grande irradiation dans nos deux lunettes, jouant de toutes les couleurs, soit à quelque distance, soit dans la proximité de la lune. L'immersion fut instantanée, la planète disparut subitement, et nous ne vimes aucune projection sur le disque de la lune, quoique les circonstances fussent bien favorables pour cette apparition. J'ai rapporté cette observation dans le IVe vol. de mes *Ephémérides astronomiques*. A cette occasion, j'ai fait remarquer qu'en 1708, le 23 février, lors d'une semblable occultation de Vénus par la lune, Dominique Cassini et son neveu Maraldi avaient aussi cherché à voir si la planète, en touchant le bord de la lune, ne changeroit pas de figure, de couleur, de position, mais qu'ils n'aperçurent aucun changement quelconque. On agitoit alors beaucoup la question si la lune avoit une atmosphère, et on attendoit avec grande impatience une autre occasion pour s'en assurer. Elle se présenta le 28 juin 1715, époque d'une autre occultation de Vénus par la lune. On fit cette observation à l'Observatoire Royal de Paris avec grande attention. Cassini, Maraldi et Malezieu ne remarquèrent pas le moindre changement dans la figure, la couleur et le mouvement de la planète. Le chevalier de Louville, Delisle et Chardalou, au contraire, observèrent que la brillante planète, qui étoit toute blanche lorsqu'elle étoit encore éloignée de la lune, avoit subite-

ment changé de couleur pendant plus d'une minute, au moment où elle approchoit de la lune et étoit sur le point d'en toucher le bord. Le bord de la planète tourné vers la lune étoit rouge, le bord opposé bleu. Ces mêmes couleurs reparurent dans le même ordre, lors de l'émersion de la planète, c'est-à-dire, la couleur rouge du côté de la lune, le bleu au bord opposé. Mr. de Louville expliqua ce phénomène et le reproduisit artificiellement, avec une bougie allumée, un bocal rempli d'eau et une carte percée d'un trou; mais il n'est nullement question dans ce cas d'une projection de la planète sur le disque de la lune. On a depuis observé un grand nombre de ces occultations, mais soit qu'on n'y ait point fait attention, soit que le phénomène ne se soit point montré, on n'en a plus parlé. On revient aujourd'hui sur ce sujet, il faut voir à présent comment on l'expliquera (1). »

Nous terminerons cet extrait de la lettre de Mr. le baron de Zach, par la citation suivante, relative à un tout autre sujet, et tirée d'une lettre que ce célèbre

---

(1) L'occultation d'Aldébaran du 9 décembre dernier n'a pu être observée à Genève à cause du temps couvert. Il y aura encore quatre occultations de cette étoile en 1830, d'après les excellentes *Ephémérides* publiées à Berlin par Mr. Encke, savoir le 6 janvier vers 4 h. du matin, le 22 mai vers 7 h. du soir, le 16 juillet vers 1 h. de l'après-midi, et le 30 novembre vers 4 h. du matin. Mais ces occultations ne sont pas annoncées pour Paris dans la *Connaissance des Tems*. Ce recueil indique, en revanche, trois occultations d'Aldébaran, visibles à Paris en 1831, le 23 janvier, le 23 octobre et le 17 décembre. (R.)

astronome a reçue dernièrement d'un correspondant qui ne veut pas être encore nommé. Il va sans dire qu'en la rapportant, nous n'en garantissons pas plus le contenu que ne le fait Mr. le baron de Zach dans sa lettre.

« Permettez-moi, Monsieur le Baron, de vous com-
« muniquer une découverte que j'ai faite depuis six ans,
« mais dont je ne vous fais part qu'à présent, après m'être
« bien assuré de sa réalité, en vous priant de la faire
« publier par quelques journaux si cela est possible.
« Depuis six ans j'ai fait des observations sur la clarté
« de l'atmosphère de jour et de nuit. Ces observa-
« tions m'ont donné l'occasion de faire la découverte
« d'une lumière remarquable vers le nord-ouest et
« le sud-est. Elle a une grande ressemblance avec la
« lumière zodiacale, mais elle se trouve toujours dans
« le méridien magnétique. Vers le nord-ouest elle est
« toujours plus lumineuse que vers le sud-est. Même
« quand le ciel est tout-à-fait couvert partout égale-
« ment, on voit souvent cette lumière magnétique vers le
« nord-ouest, au point que j'étois quelquefois en doute
« si ce n'étoit pas un feu éloigné. Pour se persuader
« de la vérité de cette apparition, il est nécessaire et
« il suffit que l'horizon de l'observateur soit libre, et
« qu'il ait une attention continuelle sur la clarté de l'air.
« Il faut que les yeux soient accoutumés quelque temps
« à cette observation pour voir sûrement ce phénomène. »

OPTIQUE.

CONSTRUCTION D'UN TÉLESCOPE A LENTILLE LIQUIDE, DE 7,8 POUCES D'OUVERTURE; par Mr. BARLOW. (*Phil. Trans.* 1829. P. I.)

Mr. Barlow a continué ses recherches sur l'emploi du sulfure de carbone pour remplacer au besoin le flint-glass dans la construction des télescopes achromatiques. On a vu dans nos précédens volumes (1), qu'il étoit parvenu à construire un télescope de six pouces d'ouverture, donnant des résultats d'observation très-satisfaisans. Il s'étoit attaché ensuite à rechercher quelle devoit être la distance relative de la lentille de crown-glass et de la lentille liquide, par détruire ou atténuer autant que possible ce reste de coloration, que l'on a nommé *spectre secondaire*, et qui provient de ce que la correction apportée par l'une des lentilles à l'autre n'est pas parfaite. En construisant le nouveau télescope qui fait l'objet de cet article, son premier soin a été de poursuivre cette même recherche. Usant des formules exposées dans ses précédens Mémoires, et à l'aide d'un grand nombre d'essais, il a reconnu que la correction approchoit le plus de la perfection, lorsque la distance des deux lentilles étoit envi-

(1) T. XXXVII, p. 311, et XL, p. 187.

ron à la moitié, ou un peu plus de la moitié de la distance focale de la lentille de verre.

Cela étant établi, Mr. Barlow a adopté 78 pouces pour la distance focale de cette dernière, et 59,8 pour pour celle de la lentille liquide. Plaçant alors ces deux lentilles à une distance de 40 pouces l'une de l'autre, il a obtenu pour le foyer commun une distance de 104 pouces, ce qui, comme Mr. Barlow l'a démontré (1), équivaut à une distance focale de 18 pieds, tout en permettant de ne donner aux télescopes que 12 pieds de longueur. Voici maintenant les détails de la construction de cet instrument, tels que les rapporte Mr. Barlow (2). « J'adoptai, » dit-il, « pour les courbures des deux lames de verre sphériques destinées à renfermer le liquide, 144 pouces pour celle qui est du côté de l'oculaire, et 30 pouces pour l'autre. Calculant ensuite au moyen de mes formules (3), je trouvai pour les courbures de la lentille de verre, 56,4 et 144 pouces. Ces verres ont été travaillés par MM. W. et T. Gilbert. Mr. Donkin se chargea de la fabrication des tubes, auxquels j'aurois voulu donner 8 pouces de diamètre intérieur, mais qui n'en ont que 7,8, ouverture de l'instrument. Le tube principal est formé de 3 pièces, longues chacune de 3 pieds 8 pouces, et donnant ensemble une longueur de 11 pieds; à ce

---

(1) *Bibl. Univ.* T. XXXVII, pages 315 et 316.

(2) L'intelligence de la description de l'instrument est singulièrement facilitée par la vue de la figure jointe à notre T. XXXVII.

(3) *Phil. Trans.* 1827. Art. XV.

tube en est adapté un autre portant l'oculaire, qui complète la longueur de 12 pieds. Deux des pièces du grand tube sont solidement et soigneusement assujetties l'une à l'autre; la troisième s'adapte à vis, afin qu'on puisse plus facilement l'enlever et ajuster la lentille liquide qui est près de cette jointure. Cette lentille est renfermée dans une boîte qui se visse elle-même sur un tube intérieur de 5 pouces de diamètre et de 3 pieds 6 pouces de long, glissant à frottement juste dans deux colliers destinés à le recevoir. »

« L'autre extrémité de ce tube intérieur arrive à environ 4 pieds de l'œil; elle porte un écrou dans lequel s'ajuste à vis une verge métallique de 4 ½ pieds de long., retenue par un collier fixé à l'intérieur du grand tube, environ à 1 pied 9 pouces de son extrémité; le bout de cette verge vient percer la rondelle qui ferme le grand tube du côté de l'oculaire; il est taillé carrément, et à l'aide d'une clef il sert à faire mouvoir en avant et en arrière le tube qui porte la lentille liquide. C'est ainsi que l'on parvient à ajuster cette lentille au point qui procure le plus parfait achromatisme. Le foyer s'obtient ensuite comme dans toute autre lunette. »

« La difficulté de centrer deux lentilles aussi éloignées l'une de l'autre seroit grande, si l'on ne prenoit pas des mesures préalables dans ce but. En conséquence l'objectif de verre est renfermé dans une monture légère qui entre dans une autre monture, laquelle, comme à l'ordinaire, se visse sur le télescope. Cette dernière monture est assez large pour permettre à celle qu'elle renferme, un mouvement latéral d'ajustement qui s'o-

père au moyen de deux paires de vis de pression opposées. Le télescope ainsi préparé est dirigé sur un objet propre à cette opération; on s'applique à centrer les deux lentilles en tâtonnant au moyen des vis dont on vient de parler, et lorsqu'on y est parvenu, on fixe l'objectif par quatre autres vis, afin de prévenir tout dérangement ultérieur. L'instrument est alors achevé. Il va sans dire qu'il doit être pourvu, comme tout autre, d'un chercheur, de plusieurs oculaires, d'un appareil pour éclairer le champ de la vision, etc. »

« Quant à l'introduction du liquide dans la lentille, après des essais variés, voici quelle est la manière d'opérer la plus convenable. Après que les deux lames sphériques travaillées sur la même courbure et polies avec soin, ont été assemblées sur l'anneau qui les sépare, et qu'on a rempli leur intervalle de sulfure de carbone, on expose le tout à une température supérieure à la plus haute de celles que l'instrument peut avoir à supporter; au bout de quelque temps, le vide intérieur étant exactement rempli par le liquide, on ferme hermétiquement l'appareil, et on le soumet à une température très-basse; par ce moyen on opère dans le liquide une condensation soudaine, et une forte pression extérieure agit sur les deux verres; il se forme à l'intérieur une bulle qui se remplit de la vapeur du liquide; l'excès de la pression atmosphérique sur celle de cette vapeur, maintient par la suite un contact parfait, et on consolide la réunion des bords de la lentille avec du serum de sang humain, ou ce qui seroit, je crois, aussi convenable, avec de la forte

colle de poisson, et des feuilles de métal flexibles. J'ai toute raison de penser qu'une lentille ainsi construite est aussi durable qu'une lentille de verre. »

« J'ai la satisfaction d'annoncer que depuis plus de quinze mois que mon télescope de 3 pouces d'ouverture est construit, il n'est pas survenu le moindre changement dans cet instrument, et qu'en particulier, on ne sauroit apercevoir la moindre altération dans la quantité ou la qualité du liquide. Je pense donc que les avantages attachés à l'emploi des lentilles liquides, à la place de celles de flint-glass, recommandent cet essai à un examen sérieux et impartial des observateurs. Je ne doute pas que, si le préjugé existant contre cette innovation peut être surmonté, on n'arrive à construire à un prix comparativement peu élevé, les instrumens les plus parfaits et les plus puissans. Je suis convaincu par exemple, en considérant ce qu'on paye pour de grands objectifs, que mon télescope, son pied, le bâtiment d'observation, et tout ce qui s'y rattache, pris ensemble, ne coûtent pas ce que l'on demanderoit pour le seul objectif composé de crown et de flint-glass qui auroit l'ouverture de cet instrument. Cette remarque doit avoir quelque poids, et servir d'encouragement à la construction d'instrumens faits sur le même principe. »

« Après avoir décrit le télescope, il me reste à dire quelles sont les épreuves auxquelles il a été soumis, et jusqu'à quel point il a satisfait dans ces diverses occasions. »

« Les premiers essais se font toujours sur la Polaire.

Le compagnon de cette étoile, vu avec ma lunette, est brillant et distinct, comme on pouvoit s'y attendre. Il se voit le mieux avec un grossissement de 120 fois, mais il est encore visible avec un grossissement de 700 fois. »

« Le compagnon d'Aldébaran est très-distinct avec un grossissement de 120. »

« Celui de α de la Lyre est distinct avec le même grossissement. »

« La petite étoile appelée par Mr. Herschel, *Debilissima*, entre 4 ε et 5 de la Lyre, est vue double très-clairement, et cependant son existence, selon Mr. Herschel, ne peut pas même être soupçonnée avec un équatorial de 5 ou de 7 pieds; elle est aussi invisible avec des télescopes réflecteurs de 7 et 10 pieds, de 6 et de 9 pouces d'ouverture; et elle n'est vue double qu'avec un réflecteur de 20 pieds. »

« η de Persée, marquée double dans le catalogue de South et Herschel avec une distance de 28″, et accompagnée d'une autre petite étoile éloignée de 3′ 57″, est vue distinctement sextuple; quatre de ces petites étoiles sont beaucoup plus rapprochées de l'astre principal, que celle que l'on vient de mentionner, et forment avec cet astre une représentation en miniature de Jupiter et de ses satellites, trois d'entr'elles étant presque sur la même ligne d'un côté, et l'autre étant du côté opposé; ces quatre étoiles sont les plus remarquables. »

« Un certain nombre d'autres étoiles, que l'on considère en général comme étant d'une observation difficile à cause de leur petitesse, sont vues plus ou moins distinctement avec mon télescope. Ainsi Castor, qui

est vu distinctement double avec un grossissement de 120, l'est aussi avec ceux de 360 et de 700, et alors les étoiles sont bien séparées et parfaitement rondes; il en est de même de γ du Lion et α des Poissons. Dans ϵ du Bouvier, la petite étoile est bien séparée de l'autre, et sa couleur bleue est manifeste avec un grossissement de 360. η de la Couronne Boréale, est vue double avec des grossissemens de 360 et de 700; il en est de même de 52 et ζ d'Orion, et de quelques autres de la même classe. »

« Toutefois il faut reconnoître que l'instrument n'est pas aussi propre à séparer les étoiles très-rapprochées, qu'à faire apercevoir les plus petits points lumineux. »

« Quant aux planètes, Vénus, Saturne et Mars, sont les seules sur lesquelles j'aie eu occasion d'essayer mon télescope, et la dernière est trop basse pour fournir une bonne épreuve. Avec un grossissement de 120, Vénus est d'un beau blanc et ses bords sont bien terminés; mais avec celui de 360, elle montre quelque coloration. Avec le premier de ces grossissemens, Saturne offre un aspect très-brillant; le double anneau et les bandes sont vus d'une manière très-nette et très-satisfaisante; avec le second il est encore d'une belle apparence. L'aspect de la lune est aussi remarquable; ses bords sont bien terminés, et ses ombres très-marquées; la quantité de lumière est suffisante pour y faire distinguer les moindres détails. »

DESCRIPTION D'UN MICROSCOPE A DOUBLE VERRE ; par le Dr. WOLLASTON. (*Philos. Trans.* 1829. P. I.)

DANS l'éclairement des objets microscopiques, toute lumière qui parvient à l'œil, autre que celle qu'exige l'objectif, tend plutôt à entraver qu'à aider la vision. Mes efforts ont eu pour but de rassembler autant de lumière qu'on peut le faire par des moyens simples, en un foyer situé dans le même plan que l'objet à examiner. Dans cette intention je me suis servi avec succès d'un miroir plan pour diriger la lumière, et d'une lentille plano-convexe pour la concentrer; le côté plan de cette lentille étant tourné du côté de l'objet à éclairer.

Quant à l'appareil destiné au grossissement, de grands perfectionnemens ont été obtenus en dernier lieu, par l'introduction des objectifs achromatiques; et le microscope ainsi construit a une grande supériorité sur le microscope simple par la plus grande étendue du champ qu'il offre à la vue de l'observateur. Ces instrumens sont donc admirablement propres à procurer une démonstration frappante des objets connus; mais parmi ceux que j'ai essayés, j'aurois eu peine à en trouver un seul, qui fît voir les petits objets, avec cette netteté parfaite, que l'on obtient par des moyens plus simples et qui est absolument nécessaire pour examiner une première fois des objets inconnus.

Mon

Mon expérience m'a conduit à préférer une lentille de forme plano-convexe, même lorsqu'elle est faite de verre; mais la lentille de saphir, taillée dans cette forme et récemment introduite par Mr. Pritchard, a une supériorité décidée sur toutes les lentilles simples dont on a fait usage jusqu'à ce moment.

Toutefois le prix élevé d'une pareille lentille comparé avec celui d'une lentille de verre, et la promptitude avec laquelle on peut se procurer de ces dernières, en tel nombre et avec telle variété de forme qu'on le veut, m'ont engagé à rechercher si par quelque combinaison simple de ces verres, on ne pourroit point obtenir un effet équivalent à celui des lentilles de saphir, sans de grands frais, ni de grandes difficultés de construction : et quoique MM. Herschel et Airy aient récemment appliqué leurs talens distingués à des recherches analytiques sur ce sujet, j'ai pensé que peut-être les modestes efforts d'un simple expérimentateur seroient récompensés par quelques résultats utiles.

En considérant la forme de l'oculaire des télescopes astronomiques d'Huyghens, il me parut probable qu'une combinaison semblable appliquée en sens opposé au microscope, auroit le même avantage, celui de corriger à la fois l'aberration de sphéricité et celle de réfrangibilité.

La construction que je reconnus la plus convenable dans mes expériences, peut assez bien se comparer à deux dés à coudre ajustés à vis l'un dans l'autre et percés chacun à son extrémité. Par cette disposition deux lentilles plano-convexes fixées à chacune de ces ouvertures,

peuvent aisément, à cause de leurs surfaces planes, avoir leurs axes placés sur une même ligne droite, et leur distance respective peut être modifiée par le moyen de la vis, jusqu'à ce qu'on obtienne le meilleur effet qu'elles puissent procurer.

Autant que j'ai pu en juger par les essais que j'ai faits, le rapport de 3 à 1 est le plus convenable pour les foyers des deux lentilles, et leur effet combiné offre le plus de perfection, lorsque la distance qui sépare leurs deux surfaces planes est environ 1,4, celle du foyer le plus court étant un.

Voici maintenant la description de l'appareil tel que je l'ai employé. TUBE (*V. la fig.*) représente un tube long d'environ 6 pouc. (anglais), et ayant un diamètre propre à prévenir toute réflexion de fausse lumière par ses parois: pour s'assurer encore mieux de cette dernière circonstance, il conviendra de noircir l'intérieur du tube. Au sommet de ce tube, ou à une petite distance du sommet, est une lentille plano-convexe UT, d'environ trois quarts de pouce de foyer, et ayant sa face plane tournée du côté de l'objet à observer. Au fond, en A, est un trou circulaire, d'environ 0,3 de pouce de diamètre, destiné à limiter la quantité de lumière réfléchie par le miroir plan R qui doit être réunie en un foyer *a*, où elle forme une image nette du trou A à une distance d'environ 0,8 de pouce de la lentille. UT est dans le même plan que l'objet à observer. La longueur du tube et la distance qui sépare la lentille convexe du trou A, peuvent varier de quelque chose. La longueur de six pouces donnée ici pour le tube, est celle qui a été jugée

M
a
U
T
E
B

la plus commode pour la hauteur de l'œil, l'instrument étant placé sur une table. Le diamètre de l'image de l'ouverture A peut ne pas excéder $\frac{1}{20}$ de pouce, à moins qu'on ne se servît d'un grossissement plus foible que ceux qui sont communément en usage dans les observations.

L'intensité de l'éclairement dépendra du diamètre de la lentille UB et de la grandeur de l'image de l'ouverture; elle peut être réglée selon le désir de l'observateur.

L'appareil M destiné au grossissement s compose, comme je l'ai dit, de deux lentilles plano-convexes, dont les distances focales sont dans le rapport de 3 à 1. Leurs faces planes sont tournées vers l'objet, et leur distance respective est 1,4 ou 1,5, celle du foyer le plus court étant un. Cette distance doit être variée, jusqu'à ce qu'on obtienne le plus grand degré possible de netteté, non-seulement au centre, mais dans toute l'étendue du champ de vision.

J'ai employé le procédé suivant pour déterminer la distance entre les surfaces planes des lentilles. Un fil métallique est replié en forme de ressort, et aux deux extrémités de ce fil on attache deux petits morceaux de verre plats. Entre les surfaces de ces deux petites glaces, se place la monture intérieure, c'est-à-dire, celle qui porte la lentille dont le foyer est le plus long : on mesure avec un compas d'épaisseur la distance qui sépare les surfaces extérieures des morceaux de verre, puis on visse la monture à sa place, et l'on fait la même opération sur la monture totale qui réunit les deux lentilles.

L'augmentation de distance entre les surfaces extérieures des verres, reconnue dans cette seconde opération, sera évidemment égale à la distance qui sépare les surfaces planes des deux lentilles.

La lentille UT et l'ouverture A doivent être ajustées de manière que leur distance respective puisse varier, et qu'ainsi l'image de cette ouverture puisse être amenée dans le même plan que l'objet à observer. Le mode d'ajustement le plus convenable pour cet objet, est peut-être celui de deux tubes vissés l'un dans l'autre.

Le porte-objet pourvu des moyens nécessaires pour un ajustement latéral, est fixé en *a*, entre la lentille UT et l'appareil de grossissement : c'est en faisant mouvoir ce dernier que l'on obtient la vision distincte.

Pour que l'instrument soit parfait, il est nécessaire que les axes des lentilles, et le centre de l'ouverture A, soient exactement sur la même droite. On reconnoît qu'il en est ainsi, lorsque l'image de cette ouverture est également éclairée dans toute son étendue, et que sa circonférence est également bien terminée en tout point. Pour l'éclairement de nuit, on peut se servir avec avantage de l'œil de bœuf d'une lanterne ordinaire.

Avec ce microscope à double verre j'ai vu les stries les plus fines sur les écailles du Lepisma et du Podura, et les écailles d'une aile de mouche, avec un degré de netteté que j'ai cherché en vain dans tout autre instrument.

Avant de terminer, je veux signaler un grand avantage attaché à l'usage de la lentille plano-convexe, et qui m'a confirmé dans la préférence que je donnois à cette

forme, lorsque la face plane est tournée du côté de l'objet ; c'est que si une pareille lentille vient à toucher un liquide qui est en observation, la vision, loin d'en être troublée, est plutôt améliorée par le contact des deux milieux : tandis que lorsque cela arrive avec une lentille duplo-convexe, ce qui n'est pas rare quand le foyer est court, il faut cesser d'observer, jusqu'à ce que la lentille ait été enlevée, essuyée et replacée.

Londres, 28 *octobre* 1828.

Appendix.

L'instrument qui vient d'être décrit admet plusieurs variétés de formes. J'ajouterai ici quelques détails relatifs à celle qui m'a paru la plus convenable et qui est représentée dans la figure. Un tube d'une longueur et d'un diamètre suffisans, forme le corps de l'instrument : il est terminé d'un côté par une pièce qui porte une vis, par le moyen de laquelle il peut être fixé sur le sommet d'une boîte qui renferme l'instrument et lui sert en même temps de pied. Une portion de ce tube au-dessus au fond est échancrée, comme on le voit dans la figure, pour laisser entrer la lumière qui tombe sur le petit miroir R ; ce miroir est porté par un axe horizontal, dirigé suivant un diamètre du tube et dont la tête perçant la paroi de ce tube, sert à donner au miroir l'inclinaison voulue. L'ajustement dans l'autre sens s'obtient en tournant la boîte du microscope.

Au-dessus de l'échancrure du tube est soudée une pièce conique, dans laquelle se visse un petit tube cy-

lindrique percé au bas, de l'ouverture A. La lentille plano-convexe est portée par un tube, qui glisse dans celui qui forme le corps de l'instrument : elle peut donc être avancée ou reculée jusqu'à ce que l'image de l'ouverture soit dans le même plan que l'objet observé. Une lame de verre d'environ deux pouces carrés, ou plus petite, si on le croit plus convenable, est attachée au sommet du tube, et sert à supporter un porte-objet muni de ses accessoires d'ajustement. La monture de l'appareil de grossissement se meut au moyen d'un pignon et d'un rateau ; on doit avoir grand soin de disposer ces pièces, de manière que l'appareil se meuve exactement sur le prolongement de l'axe du tube. Le grand tube se compose de deux pièces, de même longueur, qui se vissent l'une sur l'autre, et qui, en se séparant, permettent de renfermer tout l'instrument dans une boîte d'environ quatre pouces carrés.

En supposant la lentille plano-convexe placée à la distance convenable du porte-objet, l'image de l'ouverture A peut être facilement amenée dans le même plan que l'objet, de la manière suivante. On fixe momentanément avec un peu de cire, un petit fil métallique en travers de l'ouverture, et un objet quelconque étant placé sur le porte-objet, on fait varier la distance de l'ouverture, en vissant le tube où elle se trouve, jusqu'à ce que les images du petit fil et de l'objet observé aient le même degré de netteté.

PHYSIQUE.

NOTE SUR UN PHÉNOMÈNE PHYSIOLOGIQUE PRODUIT PAR L'ÉLECTRICITÉ; PAR Mr. MARIANINI, Prof. à Venise.

(*Communiqué par l'auteur*).

DANS mon Mémoire sur la secousse qu'éprouvent les grenouilles au moment où elles cessent de former l'arc de communication entre les pôles d'un électromoteur (1), j'ai fait connoître la différence qui existe entre les contractions produites par l'action immédiate de l'électricité sur les muscles, et que j'ai nommées *contractions idiopathiques* et celles qui proviennent de l'action que l'électricité elle-même exerce sur les nerfs qui président aux mouvemens des muscles, et que j'ai nommées *contractions sympathiques*. Cette différence consiste en ce que les contractions idiopathiques ont lieu quelle que soit la direction dans laquelle le courant électrique traverse les muscles, tandis que les contractions sympathiques ont lieu seulement quand le courant qui traverse les nerfs est dirigé dans le sens de leur ramification.

On peut déduire immédiatement le principe suivant de cette distinction; c'est que lorsqu'un courant élec-

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, T. XL, p. 225; et *Bibl. Univ.* T. XLII, p. 166.

trique traverse un membre quelconque d'un animal, les deux secousses auront lieu simultanément, si l'électricité suit le sens des nerfs, et la contraction idiopathique seule aura lieu, si l'électricité chemine en sens inverse. Les contractions devront par conséquent être plus fortes dans le premier cas que dans le second : résultat qui est confirmé par l'expérience.

Si l'on met la main droite en communication avec le pôle positif d'un appareil électromoteur, et la main gauche avec le pôle négatif, et que les deux communications soient établies de manière que le courant passe avec la même facilité d'un côté et de l'autre, l'on ressent, toutes les fois que le circuit est fermé, une contraction dans les deux bras, mais elle est plus forte dans le bras gauche que dans le droit. Si l'on fait passer le courant en sens inverse, le bras droit éprouve au contraire une contraction plus forte que le gauche.

Si l'on fait communiquer l'une des deux mains avec le pôle positif, et que le pôle négatif soit en contact avec l'un des pieds, l'électricité parcourt les nerfs dans le sens de leur ramification, dans la jambe et non dans le bras. Par conséquent la contraction est beaucoup plus forte dans la jambe où elle est à la fois idiopathique et sympathique, que dans le bras où elle n'est qu'idiopathique. La même chose a lieu lorsqu'on fait passer l'électricité de l'épaule à la main, d'un pied à l'autre, de la cuisse au pied, etc.

Cette différence dans la force de la secousse, suivant que le courant va dans un sens ou dans l'autre, est plus grande dans quelques individus (surtout chez les

paralytiques), que chez d'autres. J'ai observé, en électrisant un homme atteint d'hémiplégie, qu'en faisant passer le courant d'un électromoteur de 80 paires, de la main à l'épaule, les muscles du bras éprouvoient une contraction à peine sensible, à la même place où ils en éprouvoient une très-forte, si le courant alloit de l'épaule à la main.

Chez quelques individus affectés de paraplégie, j'ai vu que cette différence de contraction n'avoit lieu que dans un membre. Une femme qui avoit perdu l'usage des membres inférieurs et la faculté de les étendre, par suite d'une inflammation dans la moëlle épinière, sentoit son pied gauche se contracter avec plus de force lorsque c'étoit avec le pôle négatif d'un électromoteur qu'il communiquoit; mais, le pied droit se contractoit toujours avec la même force quel que fût le pôle avec lequel il étoit en communication. Ce phénomène paroîtroit provenir de ce que le membre droit auroit perdu la faculté d'éprouver la secousse sympathique; perte qui seroit due à une diminution de susceptibilité dans les nerfs, pour sentir l'effet du courant électrique qui les parcourt suivant leurs ramifications.

Si l'on plonge un doigt jusqu'à la seconde phalange, dans une tasse d'eau où est placé le pôle positif d'un électromètre de vingt-cinq à trente paires, et qu'on complète le circuit en touchant le pôle négatif avec un cylindre que l'on tient avec l'autre main, également mouillée, l'on éprouve dans le doigt une secousse qui ne s'étend que jusqu'à la seconde phalange; si l'on renverse le sens du courant, l'on ressent la se-

secousse jusqu'à la troisième phalange. Ce qui me paroît le plus remarquable dans cette expérience, c'est qu'en faisant attention à la nature de ces secousses, l'on sent que la première est plus extérieure et accompagnée d'une certaine sensation qui est même un peu douloureuse, tandis que la seconde est plus profonde et n'est suivie d'aucune sensation à la place où le doigt touche l'eau. J'éprouve si distinctement les effets des deux courans avec le doigt annulaire de la main gauche, que je suis certain que ce ne peut pas être le résultat d'une illusion produite par la prévention. Je pense donc que, lorsque le doigt touche le pôle négatif, la contraction est plus forte, parce que la secousse idiopathique et la secousse sympathique ont lieu en même temps; et que lorsque le doigt est au pôle positif, la secousse est plus foible et accompagnée d'une sensation, parce que la portion d'électricité qui suit la direction des nerfs, va dans un sens contraire à leur ramification; ainsi, au lieu de produire une secousse, elle donne lieu à une sensation; explication qui est conforme à ce qui a été démontré dans le Mémoire déjà cité aux paragraphes XVIII et suivans.

En saisissant deux cylindres métalliques recouverts d'un linge mouillé et communiquant avec les pôles d'un électromoteur de trente ou quarante paires, médiocrement actif, l'on éprouve, outre les secousses, chaque fois que le circuit est fermé, une sensation particulière dans la paume de la main qui communique avec le pôle positif. J'ai observé cette sensation d'une manière distincte chez quelques individus très-sensibles

à l'effet de l'électricité; ils trouvoient qu'elle étoit semblable à ce frémissement qu'on ressent souvent aux mains ou aux pieds lorsqu'on a eu pendant quelque temps les nerfs comprimés.

Il me semble qu'il peut être de quelqu'utilité d'approfondir les faits que je viens de signaler, surtout s'il s'agit de soumettre à l'action du courant voltaïque des personnes en état de maladie.

CHIMIE.

RECHERCHES SUR UN NOUVEAU MINÉRAL ET UNE NOUVELLE TERRE QUI Y EST CONTENUE; par J. J. BERZÉLIUS. (*Annalen der Physik* 1829, N.° 7),

---

Le minéral qui fait l'objet de ces recherches, se trouve dans de la syénite, à Lö-vön, l'une des îles voisines de Brevig sur la côte de Norwège. Il y a été découvert par le pasteur Esmark, fils du célèbre professeur de minéralogie à l'Université de Christiania, Jean Esmark, qui m'a envoyé un échantillon de ce minéral, pensant, à cause de sa grande pesanteur spécifique, qu'il contenoit du tantale.

Ce minéral est noir, sans apparence de forme ni de

contexture cristallines : extérieurement il est tout-à-fait semblable à la gadolinite d'Ytterby. Il est très-cassant, et présente de nombreuses fentes, qui lorsqu'on les ouvre offrent un aspect mat et graisseux, tandis que les cassures fraîches ont un éclat vitreux. Il est pesant, sa pesanteur spécifique est 4,63. Il n'est pas très-dur, s'entame facilement au couteau, et présente dans ces coupures une teinte grise-rougeâtre. La poudre de ce minéral est d'un brun rouge pâle ; cette couleur est d'autant plus claire que la poudre est plus fine. Chauffé au chalumeau il perd sa couleur noire, donne de l'eau, et prend ensuite ordinairement la même teinte que lorsqu'il est pulvérisé. Il est infusible ; chauffé au rouge dans un tube, il donne quelques foibles indices d'acide fluorique.

Soumis aux flux ordinaires sous le chalumeau, il se comporte de la manière suivante. Il est assez facilement dissous par le borax, et lorsqu'il y a un grand excès de ce flux, la matière se trouble en se refroidissant ; mais le verre qui se forme ne peut être poli.

La couleur du verre est la même que celle que détermine la présence du fer ; avec du salpêtre, on aperçoit la réaction du manganèse. Avec le sel de phosphore il se dissout en abandonnant de la silice, et le verre qui a la couleur du fer, prend une teinte opale en se refroidissant. On peut aussi reproduire la réaction du manganèse au moyen du salpêtre. Le carbonate de soude dissout le minéral sans fusion ; il laisse alors sur le charbon une crasse d'un brun jaunâtre. Dans l'acte de la réaction, on obtient, avec une addition de borax, de

petits grains métalliques blancs, qui s'aplatissent sous le marteau : c'est du plomb, qui contient une trace de zinc. Sur une lame de platine, la masse, avec le carbonate de soude, devient verte.

Ce minéral paroît se rencontrer rarement. Depuis un envoi ultérieur du Prof. Esmark, on n'a pu encore en retrouver, parce que le gîte de cette substance étant très-voisin du niveau de la mer, on ne peut en détacher jusqu'à ce que l'eau soit gelée.

Il contient une substance métallique inconnue jusqu'à présent, qui par ses propriétés se range dans la classe de celles auxquelles on donne le nom de *terres*. Son oxide est une terre, qui ressemble surtout à la zircone, et qui possède en grande partie les propriétés et les caractères que j'ai reconnus dans la *thorine*, dans la description que j'ai donnée précédemment de cette terre. Cette circonstance m'engagea d'abord à croire que la thorine ne se trouvoit pas uniquement dans le phosphate d'yttria, comme mes premières recherches paroissoient l'avoir montré, mais qu'il pouvoit exister un mélange de thorine et d'yttria. J'ai été conduit par là, au commencement de cette recherche, à laisser à cette nouvelle terre le nom de thorine, et bien que dans une nouvelle analyse d'un reste de ce minéral où j'avois cru trouver l'ancienne thorine (1), je n'aie pu découvrir aucune trace de la nouvelle, cependant j'ai

(1) Il me parut probable que l'eudialyte du Groënland pouvoit contenir de la thorine, surtout parce que les propriétés de la zircone n'étoient pas encore aussi bien connues qu'aujourd'hui, à l'époque où

cru, avec plus de raison encore, devoir conserver le même nom à la dernière, puisque l'ancienne description s'applique en grande partie à la nouvelle terre, et puisque le nom de la thorine est une fois introduit dans la science. Telles sont les motifs qui donnent un fondement à la dénomination du nouveau minéral; je le nomme *thorite*.

I. *Analyse de la thorite.*

a) 2,005 grammes de poudre grossière furent mis dans une petite cornue soufflée à la lampe, qui communiquoit par un tube de caoutchouc avec un récipient, d'où le gaz qui pouvoit se dégager, sortoit en traversant un tuyau rempli de chlorure de chaux. La perte occasionnée par le feu fut de 0,1985; dont 0,19 absorbés dans le récipient et par le chlorure de chaux, donnoient une eau, qui offroit quelques traces insignifiantes d'acide fluorique, et 0,0085 formoient le gaz qui s'étoit échappé.

Le minéral ainsi grillé fut de nouveau chauffé au rouge dans un courant de gaz hydrogène, où il passa du rouge-brun, au gris plombé et au vert, et où il perdit encore 0,03 de gramme par la formation de l'eau. La substance pulvérisée donna une poudre d'un gris

---

Stromeyer fit l'analyse de l'eudialyte, et qu'en conséquence la nouvelle terre pouvoit avoir été prise pour de la zircone; je n'y trouvai en effet que de la zircone, en me servant du procédé même de Stromeyer.

foncé, qui fut attaquée d'une manière insignifiante par l'acide muriatique.

b) 5 grammes de poudre fine, non grillée, de thorite furent mêlés avec de l'acide muriatique; la poudre devint rouge et jaune, et peu après le chlore parut. Par le réchauffement le dégagement du gaz augmenta, et la masse devint complétement gélatineuse. Elle fut séchée dans un bain d'eau, et dans une nouvelle solution, il se précipita 0,985 de silice. La substance fut ensuite dissoute par la chaleur dans le carbonate de soude; la solution fut éclaircie avec de l'eau bouillante, on décanta la partie claire, et le résidu fut chauffé de nouveau avec du carbonate de soude; les parties qui demeurèrent alors non dissoutes par l'alcali, furent de petits grains de quartz, quelques parties de la poudre minérale qui avoient échappé à la décomposition, et une poudre légère d'un gris-jaunâtre, qui fut aisément séparée du reste par le lavage. Cette dernière poudre pesoit 0,05 de gramme, la poudre du minéral 0,018, ce qui fait ensemble 0,07; il restoit donc pour le poids de la silice pure en solution 0,915 de gramme. La poudre grise-jaunâtre contenoit beaucoup de silice dans sa composition, et au chalumeau elle formoit un verre avec le carbonate de soude. Je ne l'ai pas examinée davantage.

c) La solution aqueuse qui provenoit de la filtration de la silice, fut précipitée avec l'ammoniaque caustique, et le précipité fut soigneusement lavé avec de l'eau bouillante. Le liquide ammoniacal résultant fut mêlé avec de l'eau distillée, puis avec de l'acide oxa-

lique, et chauffé doucement, jusqu'à ce que, de trouble qu'il étoit d'abord, il fût devenu complétement clair. L'oxalate de chaux précipité, exposé au feu, et traité avec le carbonate d'ammoniaque, donna 0,241 de gram. de carbonate de chaux un peu brunâtre. Celui-ci fut dissout dans l'acide muriatique ; la solution fut mêlée d'abord avec de l'eau de brôme et ensuite, dans une bouteille bouchée, avec de l'ammoniaque caustique en très-petite dose jusqu'à ce que l'acide en fût à peu près saturé. Au bout de 24 heures la solution avoit repris la teinte jaune, et il s'étoit précipité de l'oxide de manganèse, qui séparé et chauffé pesoit 0,010 de gram. Le poids du carbonate de chaux étoit donc 0,23 de gr. qui correspond à 0,1288 gr. ou 2,576 pour cent de chaux pure.

d) Le liquide précipité avec l'acide oxalique fut évaporé à siccité, et le sel ammoniaque en fut chassé par la chaleur ; le résidu lavé à l'eau, abandonna 0,018 gr. de talc, mélangé d'un peu d'oxide de manganèse, que l'on ne put point en séparer.

e) On obtint de la solution aqueuse, par l'évaporation, 0,0205 gr. d'un mélange de chlorure de soude et de chlorure de potasse. Ce mélange fut décomposé au moyen du chlorure de platine, avec lequel on le sécha, et le sel de soude fut séparé par l'alcool du sel de potasse. De cette manière on reconnut que le mélange contenoit 0,0113 de chlorure de potasse, et 0,0092 de chlorure de soude ; quantités qui correspondent, la première à 0,007 de gr. de potasse, et la seconde à 0,0049 de gr. de soude.

f) La

f) La masse précipitée dans l'opération rapportée au § *c*, mêlée à l'oxidule de manganèse, devint foncée au lavage. Encore humide, elle fut dissoute dans l'acide muriatique, et le filtre fut complétement lavé avec cette solution; on fit passer un courant de gaz hydrogène sulfuré au travers du liquide obtenu, il en résulta un précipité noir. Ce précipité ayant été lavé avec soin, l'ammoniure de soufre hydrosulfuré en sépara une légère trace de sulfure de zinc, mais en trop petite quantité pour qu'on pût le réunir ou le peser. Il fut ensuite traité, jusqu'à complète oxidation, avec l'acide nitrique; on y ajouta un peu d'acide sulfurique, et la masse chauffée à une chaleur douce, fut évaporée jusqu'à ce que l'acide sulfurique se trouvât en excès. Alors l'eau en sépara un sel métallique, duquel l'ammoniaque précipita des flocons blancs pesant 0,005 gr. Au chalumeau ces flocons montrèrent toutes les propriétés de l'oxide de zinc, et avec le carbonate de soude ils furent réduits à un grain métallique blanc et malléable. La partie insoluble dans l'eau étoit du sulfate de plomb, et pesoit 0,052 gr., correspondant à 0,04 gr. soit 0,8 pour cent d'oxide de plomb contenu dans le minéral.

g) Le liquide précipité avec l'hydrogène sulfuré fut évaporé à siccité par une chaleur douce; vers la fin de l'opération ce liquide se prit en gelée, et ayant été de nouveau dissous dans l'eau, il abandonna 0,034 gr. de silice. Le solution fut précipitée par un excès de potasse caustique, et le tout fut exposé au feu. L'alcool sépara alors 0,003 gr. d'une substance, qui, chauffée

au rouge avec une solution de cobalt, devint bleue, sans fondre, et qui étoit de l'alumine : ni cette substance, ni le liquide alcalin, ne contenoient de trace d'acide phosphorique.

h) La masse traitée avec la potasse, se dissolvoit aisément dans l'acide muriatique étendu d'eau, et déposoit de l'oxide de manganèse, qui, lavé et chauffé au rouge, pesoit 0,081 gr.; cet oxide se trouvoit mélangé d'un peu d'oxide de fer et de thorine, mais en si foible quantité qu'on pouvoit la négliger.

i) La solution dans l'acide muriatique fut neutralisée avec l'ammoniaque caustique, et après qu'elle eut été concentrée par l'évaporation, on y fit dissoudre du carbonate de potasse pur, jusqu'à ce qu'elle ne pût plus en recevoir. Il se forma ainsi un précipité blanc sous forme de poudre fine; ce précipité fut placé sur le filtre, lavé avec une solution saturée de sulfate de potasse, puis étendue d'eau bouillante; après quoi il ne resta aucun résidu. La solution précipitée avec de la soude caustique, donna une terre blanche, qui ne jaunit point par le lavage (ce qui démontre l'absence du cérium), et qui chauffée au rouge, pesoit 2,817 grammes; c'étoit de la thorine, qui tiroit sur le jaune, à cause d'une trace d'oxide de manganèse impossible à séparer, mais que l'on reconnoissoit par le carbonate de soude sur une feuille de platine : dans tous les cas cette quantité de manganèse étoit trop foible pour qu'elle pût influer d'une manière sensible sur le poids de la terre. L'examen que j'ai fait ensuite de cette terre, m'a prouvé qu'elle étoit dégagée de tout autre mélange.

k) Le liquide précipité avec le sulfate de soude, fut précipité de nouveau par la potasse caustique ; le précipité fut bien lavé, et ensuite traité avec le carbonate d'ammoniaque. La partie non décomposée par ce carbonate, chauffée au rouge, pesoit 0,1905 gr. ; elle se dissolvoit dans l'acide muriatique, et fut décomposée, par le moyen du succinate d'ammoniaque, en 0,162 gr. d'oxide de fer, et 0,0285 d'oxide de manganèse.

l) La solution dans le carbonate d'ammoniaque fut évaporée à siccité. La masse sèche fut mêlée et digérée dans de l'acide acétique étendu d'eau ; elle se colora alors en jaune, et avec l'ammoniaque caustique, elle donna un précipité d'un beau jaune vif, qui après avoir été lavé et chauffé, devint vert-noir, et pesoit 0,079 gr. : c'étoit de l'oxidule d'uranium

m) La partie non dissoute par l'acide acétique étoit d'un jaune grisâtre ; elle se dissolvoit dans l'acide muriatique, sans coloration. La solution fut mêlée d'alcool, et ensuite supersaturée d'ammoniaque, sans qu'il se formât de précipité. L'hydrogène sulfuré en sépara une légère trace de sulfure de fer, qui, dissoute dans l'acide nitrique et précipitée par l'ammoniaque, donna 0,008 gr. d'oxide de fer.

n) Le liquide précipité avec l'hydrogène sulfuré, fut évaporé à siccité dans un creuset de platine ; le sel ammoniac et l'alcool furent ainsi dissipés par la chaleur, et il resta 0,073 gr. d'une terre d'un jaune pâle, qui ne contenoit, ni yttria, ni acide titanique, mais qui se comportoit à tous égards comme de la thorine mêlée d'une foible quantité d'oxide de manganèse.

Je dois remarquer ici que la présence de la thorine dans le liquide précipité par le sulfate de soude, résultoit d'un vice de l'opération : le précipité en question n'avoit pas été complet; ce qui arrive très-facilement lorsqu'on traite une solution qui n'est pas trop concentrée. Je reviendrai là-dessus dans la description du sel double.

Si l'on rassemble les résultats de cette analyse, on trouve pour la composition de la thorite

	Dans 5 grammes.	Dans 100 parties.
Thorine *i*) 2,8175 + *n*) 0,073	2,8905	57,91
Chaux *c*)	0,1288	2,58
Oxide de fer *k*) 0,62 + *m*) 0,008	0,1700	3,40
Oxide de manganèse *c*) 0,01 + *h*) 0,081 + *k*) 0,0285.	0,1195	2,39
Talc *d*)	0,0180	0,36
Oxide d'uranium *l*) 0,079 oxidule + 0,014 oxigène	0,0804	1,61
Oxide de plomb *f*)	0,0400	0,80
Oxide de zinc *f*)	0,0050	0,01
Silice *b*) 0,915 + *g*) 0,034	0,9490	18,98
Eau *a*) $\frac{1}{2}$ (0,19 × 5)	0,4750	9,50
Potasse *e*)	0,0070	0,14
Soude *e*)	0,0049	0,10
Alumine *g*)	0,0030	0,06
Poudre minérale non décomposée *b*)	0,0700	1,70
Perte	0,0359	0,49
	5,0000	100,00

Comme dans cette analyse le chlore a été dégagé

dans la dissolution du minéral, il est évident que le fer aussi bien que le manganèse, y sont contenus à l'état d'oxides. Il est résulté d'une recherche sur le pouvoir de saturation de la thorine, qui fut faite ultérieurement, que l'oxigène des bases prises ensemble étoit égal à celui de la silice. La thorine contient un peu moins de deux fois la quantité d'oxigène des autres bases; le grand nombre de ces bases, et la circonstance que ces bases sont combinées, les unes avec un atôme, les autres avec trois atômes d'oxigène, sans qu'on trouve dans le nombre aucun multiple simple, m'engage à considérer la thorite, comme un mélange accidentel de plusieurs silicates hydratés, dans lequel les quantités d'oxigène de l'eau, des bases et de la silice, sont égales, et dont l'ensemble donne un composé désigné par: $\dot{\mathrm{Th}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}} + 3\dot{\mathrm{H}}\,(ThS + Aq)\ 71\frac{1}{2}\,\mathrm{p}^{\mathrm{r}}\,\overset{0}{0}$.

II. *Examen de la Thorine et de ses bases métalliques.*

1. *Thorium.* La Thorine ne se réduit, ni par le carbone, ni par le potassium. Mais on peut isoler le thorium, soit en combinant le fluorure de thorium avec celui de potassium, soit en mêlant du chlorure de thorium parfaitement sec avec du potassium, et en chauffant le mélange. On prépare le chlorure de thorium en mêlant la thorine avec du carbone, et en faisant rougir le mélange dans un courant de chlore. La décomposition du chlorure de thorium par le potassium, a lieu avec une très-foible détonation, qui, lorsqu'on emploie un chlorure parfaitement sec, s'élève à peine jusqu'à un développement de calorique; elle peut ainsi s'opérer en toute sû-

reté dans des vases de verre. Le composé de fluor donne aussi avec le potassium une très-foible détonation. Pour m'assurer si le thorium n'étoit point réductible par le potassium, je mélangeai du sulfate de thorine parfaitement sec avec du potassium un peu en excès, et je chauffai le mélange dans un creuset de porcelaine couvert. La décomposition eut lieu avec une détonation très-violente, par suite de laquelle le creuset fut poussé au rouge-blanc ; le potassium en excès se volatilisant, s'échappa en grandes flammes entre le creuset et son couvercle. Après le refroidissement, l'eau sépara le sulfure de potassium, et laissa en résidu la terre d'un blanc de neige.

Si l'on fait détonner le chlorure de thorium avec le potassium, on obtient une masse d'un gris foncé, qui d'abord, comme il arrive dans ces réductions, dégage de l'hydrogène ; bientôt ce dégagement cesse et il reste une poudre métallique grise, d'un grand poids. Cette poudre, qui est d'un gris-bleu foncé, se laisse comprimer lorsqu'elle est sèche : si, dans cet état de compression, on la polit avec une agathe, elle prend un éclat métallique gris de fer; elle paroît posséder les propriétés métalliques au même degré que l'aluminium. Elle n'est oxidée, ni par l'eau chaude, ni par l'eau froide ; mais si on la chauffe doucement, elle s'enflamme, et brûle avec un éclat extraordinaire. Le tout se convertit en une masse brûlante, qui ne peut se comparer à aucun phénomène mieux qu'à celui que l'on observe lorsqu'on introduit une bulle d'oxigène sous une éprouvette qui contient du phosphore en fusion sur du mercure. Le

grand dégagement de lumière qui a lieu alors, fait que la masse brûlante paroît comme une flamme isolée d'une vivacité singulière. Si l'on projette dans une flamme d'alcool de petits grains de thorium, ils brûlent avec une flamme blanche, et au moment de la combustion leur volume paroît beaucoup plus considérable qu'il ne l'est réellement. La thorine qui reste après la combustion, est blanche comme de la neige sans la moindre apparence de fusion ni de cohésion de ses parties.

Si l'on mélange du thorium avec de l'acide sulfurique étendu d'eau, il se fait une prompte effervescence et un développement de gaz hydrogène qui s'arrête bientôt; ensorte qu'on peut ensuite chauffer le mélange, sans que le thorium se dissolve d'une manière notable. On peut en conséquence, si l'on a du thorium mélangé de thorine, séparer celle-ci par la digestion, avec un mélange d'acide sulfurique et d'eau, et purifier ainsi le thorium; mais dans cette opération le métal diminue, et si on la continue long-temps, on peut le dissoudre en entier. L'acide nitrique a sur le thorium une action presque encore moindre que l'acide sulfurique; on peut chauffer le thorium avec cet acide, sans que la dissolution fasse aucun progrès sensible. Au contraire le thorium est facilement dissous par l'acide muriatique; avec l'aide de l'eau la dissolution est complétement achevée en peu de temps, et il se dégage du gaz hydrogène. Ce métal est attaqué par l'acide fluorique aussi foiblement que par l'acide sulfurique. Les alcalis caustiques n'ont aucune action sur le thorium par la voie humide.

2. *La thorine* qui se forme par l'oxidation du tho-

rium, et qui paroît en être le seul oxide, a les propriétés suivantes; elle est incolore, pesante, insoluble dans tout autre acide que l'acide sulfurique, et elle exige pour se dissoudre alors une haute température.

Préparation pour extraire la thorine de la thorite. Le minéral est dissous dans l'acide muriatique, de la manière indiquée dans l'analyse; la solution est traitée avec le gaz hydrogène sulfuré, et la terre est précipitée par l'ammoniaque. Lorsque le précipité a été apporté sur un filtre et bien lavé, on le dissout dans de l'acide sulfurique étendu d'eau, et on évapore la solution par la chaleur, opération qui sépare un volume considérable de sulfate. Lorsqu'il ne reste plus qu'une petite quantité de liquide, on le décante, on lave le résidu salin à l'eau bouillante, on le presse et le chauffe au rouge, et la terre demeure ainsi parfaitement pure.

Le liquide décanté et l'eau de lavage contiennent encore de la thorine. On sature l'excès d'acide autant que possible avec de l'ammoniaque caustique, on y ajoute de l'acide oxalique, tant qu'il se forme un précipité, et on lave ensuite ce précipité, contenant un peu d'acide oxalique libre. Le manganèse, le fer, et l'urane demeurent dans la solution, et l'oxalate de thorine est retenu sur le filtre.

Ce sel après avoir eté exposé au feu, donne une terre qui tire un peu sur le jaune, à cause d'un léger mélange de manganèse, qui tient à cette terre aussi opiniâtrement que toute autre substance.

On peut encore précipiter la thorine sous la forme d'un sel double, en ajoutant au liquide du sulfate de

soude solide, jusqu'à saturation ; et on obtient ainsi un précipité plus complet que par l'acide oxalique.

On obtient l'hydrate de thorine en dissolvant dans l'eau chaude le sulfate lavé à l'eau bouillante, opération qui est lente, mais qui a lieu d'une manière très-complète, en précipitant ensuite par la soude caustique, et en lavant le précipité sur le filtre. Ce précipité est gélatineux comme un hydrate d'alumine, mais il se défait aisément. Séché à l'air, il se prend en masses dures et vitreuses; placé dans le vide sur de l'acide sulfurique, il forme au contraire une poudre blanche. A une chaleur douce, il perd son eau. L'hydrate de thorine encore humide, se dissout très-aisément dans les acides; lorsqu'il est sec, il ne se dissout que lentement et difficilement; et après que l'action du feu en a chassé l'eau, la terre est complétement insoluble dans l'acide muriatique et l'acide nitrique.

L'hydrate de thorine est insoluble dans les alcalis caustiques; au contraire, cet hydrate, le carbonate de thorine et les sels qui ont cette terre pour base, se dissolvent dans le carbonate de potasse, et dans celui d'ammoniaque. La dissolution est foible, lorsque l'alcali est très-étendu d'eau, mais elle est assez facile et abondante quand la solution est concentrée. Si l'on secoue dans une bouteille une solution de thorine dans le carbonate d'ammoniaque, que l'on bouche ensuite hermétiquement la bouteille, et qu'on la chauffe jusqu'à environ 50°. C., le liquide se trouble fortement, et il se précipite beaucoup de thorine, qui ensuite se redissout lentement après le refroidissement, de manière

que le liquide finit par être parfaitement clair. Une addition d'ammoniaque ne trouble pas la solution; au contraire, elle a pour effet de l'éclaircir, si elle étoit troublée par un commencement de précipitation.

Quand la thorine est mêlée avec de la potasse caustique ou du carbonate de potasse, et que l'on chauffe le mélange jusqu'au rouge, elle ne se fond pas; ce traitement ne la rend pas soluble dans l'acide muriatique ou l'acide nitrique; mais ces acides séparent seulement les substances étrangères qui altéroient sa pureté, et qu'ils n'auroient pu en séparer, si la terre n'avoit pas été préalablement chauffée avec la potasse. Lorsqu'on traite la thorine ainsi préparée avec l'eau ou les acides, elle se précipite en une masse blanche laiteuse, qui, comme l'acide nitrique, passe par le filtre dans le lavage; mais on peut prévenir cet inconvénient en ajoutant à l'eau de lavage de l'acide muriatique ou du sel ammoniaque.

La thorine durcit par le feu, et devient alors difficile à pulvériser. Sa pesanteur spécifique est plus forte que celle de toute autre terre, et égale presque celle de l'oxide de plomb; je l'ai trouvée de 9,402. Celle de la thorite est donc notablement plus foible qu'on ne l'auroit conclu de celle de la terre qu'elle fournit.

Sous le chalumeau la thorine se comporte de la manière suivante. Par elle-même elle est inaltérable et infusible. Avec le borax elle est extrêmement lente à se dissoudre, et le verre qui en résulte n'est pas transparant; mais on peut le saturer de telle manière, qu'il devient laiteux en se refroidissant. Sa solution est

aussi fort lente avec le sel de phosphore. Le carbonate de soude ne la dissout point.

J'ai cherché à déterminer la composition de la thorine par l'analyse du sel qu'elle forme avec l'acide sulfurique. Le sulfate précipité par la chaleur fut dissout dans l'eau, et la solution précipitée d'abord par un léger excès de potasse caustique; la terre bien lavée et rougie au feu, pesoit 0,6754 gr. Le liquide alcalin qui avoit passé, supersaturé d'acide muriatique et précipité avec le chlorure de barium, donna 1,159 gr. de sulfate de baryte. Dans une autre expérience j'obtins 1,0515 gr. de thorine, et 1,832 gr. de sulfate de baryte.

Pour déterminer le nombre des atômes d'oxigène contenus dans la thorine, j'analysai le sel double formé de sulfate de thorine et de sulfate de potasse. 0,801 gr. de cristaux de ce sel perdirent 0,0365 d'eau par le réchauffement dans une capsule; la perte ne fut pas plus grande par une chaleur capable de fondre le zinc. Les 0,7645 de gramme restant, furent dissous dans l'eau chaude et précipités par l'ammoniaque caustique; ils donnèrent 0,265 gr. de terre, lorsqu'elle eut été chauffée. Le liquide qui avoit passé, donna par le traitement ordinaire 0,3435 de gr. de sulfate de potasse, ce qui assigne pour l'acide sulfurique combiné avec la terre, 0,156 gr. c'est-à-dire environ autant que l'on en trouvoit dans le sulfate de potasse. Cette analyse fournit pour le calcul du poids des atômes, deux données, savoir, l'une par l'acide sulfurique, et l'autre par le sulfate de potasse. D'après la première le nombre est 851,3, et d'après la seconde 841,73. Dans l'analyse

du sulfate rapportée plus haut, on a par la première donnée 849,664, et par la seconde 836,86. La moyenne de ces quatre résultats est 849,9, nombre qui approche vraisemblablement le plus de la vérité.

Comme la thorine et l'oxide de fer forment avec l'acide sulfurique des sels, dans lesquels l'oxigène des acides, n'est que double de celui des bases, et comme ces sels se combinent avec le sulfate de potasse dans une proportion telle, que la quantité d'acide sulfurique est la même dans les deux sels réunis, il s'élève ici la question de savoir, si le cas est le même pour la thorine; ce qui pourroit d'autant mieux avoir lieu, que le sulfate de thorine précipité par la chaleur, paroît être une base saline. Dans ce cas, la terre contiendroit trois atômes d'oxigène, c'est-à-dire, une fois et demie autant que donne l'analyse ici rapportée.

J'analysai ensuite le sel, qui se cristallisa par l'évaporation spontanée d'une solution acide de sulfure de thorine; j'y trouvai la base et l'acide dans le même rapport que ci-dessus; seulement la quantité d'eau de cristallisation étoit différente. Je mélangeai de l'acide sulfurique avec un certain poids de sel précipité par le carbone, j'évaporai l'acide sur une lampe, et je pesai le sel, lorsqu'il eut cessé de fumer. Ayant répété plusieurs fois l'expérience, je vis que l'évaporation de l'acide s'arrêtoit en général à peu près lorsque la quantité d'acide étoit égale à une fois et demie, celle qui étoit auparavant contenue dans le sel: cependant elle ne s'arrêtoit jamais exactement à ce point là, mais tantôt elle donnoit plus, tantôt moins; dans ce dernier cas, le sel ne

se dissolvoit plus dans l'eau d'une manière complète. Dans tous les cas, il résulte de là que ce procédé donne une combinaison, exempte d'eau, de la thorine avec une plus grande quantité d'acide sulfurique.

Pour sortir de ce labyrinthe, je préparai et j'analysai une dose de chlorure de thorium exempt d'eau; l'analyse donna 838 pour le poids de l'atôme. Toutefois je considère ce nombre comme moins certain, que celui que j'ai donné plus haut, parce qu'ici la terre obtenue étoit un peu colorée, probablement à cause d'un peu de fer apporté par le charbon.

Ainsi, si nous considérons la moyenne des résultats obtenus par les sulfates, comme la valeur la plus rapprochée de la vérité, le poids de l'atôme de la thorine est 844,9. Dans ce cas, 100 parties de thorine se composent de

thorium	88,16
oxigène	11,84

et 100 parties d'hydrate de thorine, de

thorine	88,25
eau	11,75

Le symbole pour un atôme de thorine égal à 844,9, pourroit être Th, celui de la thorine $\dot{\mathrm{T}}\mathrm{h}$, et celui de l'hydrate $\dot{\mathrm{T}}\mathrm{h}.\ \dot{\mathrm{H}}$.

La thorine se distingue des autres terres principalement par la manière dont elle se comporte dans sa combinaison avec l'acide sulfurique : dans cette combiuaison la chaleur précipite un sel, qui par le refroidissement se redissout avec lenteur, mais d'une manière complète. Il faut cependant observer, à l'égard de cette réaction,

qu'elle n'a pas lieu lorsque les bases en présence sont de celles avec lesquelles la thorine forme des sels doubles ; celles-ci ne sont que très-foiblement précipitées par la chaleur.

Elle se distingue de l'alumine et du beryl, parce qu'elle est insoluble par la potasse caustique, qui dissout ces substances ; de l'yttria, parce qu'elle forme avec le sulfate de potasse un sel double, qui est insoluble dans une solution saturée de sulfate de potasse : cette circonstance offre un moyen de la séparer de l'yttria.

Elle diffère de la zircone, en ce que celle-ci, après avoir été précipitée à chaud par le sulfate de potasse, est ensuite insoluble en majeure partie dans l'eau et les acides, et en ce que la thorine est précipitée par le prussiate de potasse, et que la zircone ne l'est pas.

Elle diffère de l'oxidule de cerium, en ce que lorsqu'on la sèche et qu'on la brûle, elle ne prend point la couleur de l'oxide de cerium, et en ce que au chalumeau, elle ne forme un sel coloré, ni avec le borax, ni avec le sel de phosphore, ni à chaud, ni à froid, pourvu qu'elle ait été parfaitement dégagée de tout mélange de fer.

Elle se distingue de l'acide titanique, soit par sa précipitation au moyen du sulfate de potasse, soit par la manière caractéristique dont cet acide se comporte au chalumeau.

Elle se distingue enfin des oxides métalliques proprement dits, avec lesquels on pourroit être tenté de la ranger à cause de sa pesanteur, parce qu'elle n'est pas précipitée par le gaz hydrogène sulfuré.

Les rapports qu'elle a avec le phosphate d'yttria, et dont nous avons déjà fait mention, sont les suivans; le sulfate cristallisé se trouble lorsqu'il est traité avec de l'eau, et laisse un squelette blanchâtre de la forme du cristal; plusieurs de ses sels sont précipités par le feu, et se déposent alors sous la forme d'une scorie d'un blanc d'émail, et assez persistante; son hydrate attire l'acide carbonique en se desséchant; elle se dissout dans l'acide carbonique, mais non dans la potasse caustique; elle est précipitée par le lavage au sang, etc. Nous avons rapporté plus haut les divers signes par lesquels elle se distingue de l'yttria; elle s'en distingue encore par cette circonstance que le chlorure de thorium n'est pas précipité par la chaleur, comme cela arrive de la solution dans l'acide muriatique du phosphate d'yttria.

(Nous donnerons dans un second article la fin de l'important Mémoire de Mr. Berzélius, qui contient les résultats de la combinaison du thorium avec diverses substances terreuses ou salines.)

BOTANIQUE.

NOTICE SUR LA BOTANIQUE DE L'INDE ORIENTALE ET LES ENCOURAGEMENS QUE LA COMPAGNIE ANGLAISE LUI A ACCORDÉS.

Les sciences naturelles ne sont pas du nombre de celles qui peuvent se développer par les seules forces de la méditation. Un logicien, un mathématicien peuvent avancer leurs études par des réflexions solitaires; un chimiste peut faire de brillantes découvertes avec un petit nombre d'appareils; mais le naturaliste est obligé de recourir sans cesse à la vue et à l'examen d'êtres nombreux et variés. Dans le temps où l'Europe étoit encore peu explorée, il pouvoit par des courses réitérées autour de sa demeure recueillir des faits suffisans pour étendre le champ de la science; mais aujourd'hui l'Europe et les pays qui l'entourent de près peuvent être considérés comme des pays connus, et la science s'est élevée à des considérations d'un ordre si général qu'elle a besoin de la réunion des productions du monde entier pour y puiser les vérifications de ses théories. Ces recherches difficiles et dispendieuses sont au-dessus des efforts des particuliers même les plus actifs et les plus riches. Les gouvernemens, amis des sciences, ont senti que leur action étoit indispensable à ce genre de développemens, et sous des formes diverses, ont voulu y coopérer.

coopérer. Pour ne parler ici que de la botanique seulement, nous avons vu depuis un demi-siècle une foule de voyages exécutés par ordre de divers gouvernemens pour étendre la connoissance des végétaux, soit sous le rapport agricole, soit sous le point de vue médical, soit même pour la simple connoissance théorique des lois de la nature végétale. Mais les voyages, même les mieux combinés, ne font connoître d'ordinaire qu'un espace étroit des pays lointains, et l'on obtient des résultats bien plus satisfaisans par les séjours prolongés que les naturalistes peuvent être appelés à y faire. Les nations européennes propriétaires de colonies d'outre-mer, ont pu, sous ce rapport, rendre d'immenses services à l'histoire naturelle, et plusieurs ont profité de leur position d'une manière qui leur a mérité la reconnoissance des savans. Nous nous proposons de présenter dans quelques articles les principaux services de ce genre que la France, l'Espagne, l'Allemagne, la Russie, etc., ont rendus aux sciences. Nous nous bornerons aujourd'hui à parler de ceux par lesquels la Compagnie anglaise des Indes orientales vient de s'acquérir des titres honorables à la reconnoissance publique.

Dès l'époque où cette Compagnie a vu sa souveraineté établie dans l'Inde avec quelque sécurité, elle a compris tout ce qu'elle pouvoit obtenir d'utile, soit pour ses propres intérêts, soit pour ceux de l'humanité, de l'étude et de la culture des végétaux de ce vaste pays. Elle a en conséquence donné des soins à l'établissement du Jardin botanique de Calcutta; c'est en mars 1768,

et sous la direction du colonel R. Kydd que ce jardin a pris naissance : une correspondance avec tous les Européens établis dans diverses partie de l'Inde, l'a promptement enrichi de végétaux précieux. On en comptoit environ trois cents espèces, lorsque dans l'automne de 1793, le Dr. Roxburgh en prit la surintendance. Ce botaniste organisa de nouveau des correspondances plus actives, et visita lui-même la côte de Coromandel et quelques autres provinces de l'Inde anglaise. Il parvint à réunir 3500 espèces de plantes dans le Jardin de la Compagnie, et sur ce nombre 1510 étoient des végétaux inconnus avant lui, dont il avoit établi la nomenclature et fait la description. C'est ce que nous apprenons par le catalogue de ce jardin imprimé à Serampore en 1814 (1), par les soins du Dr. W. Carey, ami de Roxburgh. Ce catalogue, sous un cadre très-resserré, fait connoître le nom botanique, la dénomination indienne, le lieu natal, l'époque de l'introduction, de la fleuraison et de la maturité de chaque végétal. Il se termine par un appendix qui fait connoître la liste des espèces indiennes, non encore introduites dans le jardin, mais connues de Roxburgh.

Celui-ci ne se borna pas à cette simple indication de ses travaux. Il adressa successivement à la Compagnie des Indes un grand nombre de dessins et de descriptions des végétaux de l'Inde, et la Compagnie en fit

---

(1) *Hortus Benghalensis, or a catalogue of the plants growing in the Honourable East India Company's botanic garden at Calcutta.* 1 vol. in-8.° Serampore, 1814.

faire un choix qui fut publié, sous la direction de Sir Joseph Banks, sous le titre de *Plantes de Coromandel* (1). Ce magnifique ouvrage donne l'histoire et la figure coloriée de 300 espèces de plantes de l'Inde, choisies parmi les plus belles ou les plus utiles.

Mais la magnificence même de cette publication rendoit impossible de l'étendre à toute la végétation de l'Inde, et le Dr. Roxburgh conçut le projet d'en donner une Flore sous une forme plus simple. Malheureusement sa santé altérée ne lui permit pas d'exécuter ce projet; en 1814, il quitta l'Inde et vint mourir en Angleterre. Sa Flore de l'Inde n'a cependant pas été perdue pour la science; son ami, le Dr. Carey en a publié deux volumes à Serampore (2), et y a inséré, outre les plantes décrites par Roxburgh, toutes celles qui ont été successivement découvertes, soit par lui-même, soit par MM. Wallich, Jack et autres botanistes de l'Inde anglaise. Cet ouvrage rangé d'après l'ordre Linnéen, en contient déjà les cinq premières classes.

Après la mort de Roxburgh la surintendance du Jardin de Calcutta fut confiée au Dr. Wallich, dont le talent et l'activité, secondés par la protection de la Com-

---

(1) *Plants of the coast of Coromandel selected from drawings and descriptions, presented to the Hon. Court of Directors of the East India Company, by W. Roxburg.* 3 vol. in-fol. London I. 1795. II. 1798. III. 1819.

(2) *Flora Indica, or descriptions of Indian Plants by the late W. Roxburgh, edited by W. Carey, to which are added descriptions of plants more recently discovered by Nat. Wallich, etc.* in-8.° Serampore, vol. I, 1820; vol. II, 1824.

pagnie, ont porté cet établissement à un haut degré de prospérité. Plus de trois cents jardiniers ou employés y sont attachés; les cultures sont dirigées à la fois sur les moyens, soit de naturaliser ou de populariser les objets utiles, soit de conserver pour l'étude les végétaux rares des diverses parties de l'Inde. De nombreux voyageurs parcourent, aux frais de la Compagnie, tous les pays soumis à sa domination, et de concert avec les Anglais dispersés dans ce vaste empire, tendent sans cesse à enrichir le Jardin et les collections de la Compagnie. Mr. Wallich lui-même parcourut en 1820 le pays de Népal (1) qui, situé au pied des grandes montagnes de l'Himalaya, présente une végétation toute différente de celle du Bengale. Dès-lors, malgré de graves maladies causées par la fatigue et le climat, il a visité Pinang, Singapore, le royaume d'Ava, et quelques autres parties de l'Inde; il a de plus envoyé des collecteurs dans les districts où il ne pouvoit aller en personne, et par ces divers moyens, il a réuni une masse considérable de végétaux, soit vivans, soit desséchés.

Ces richesses ont déjà accru la botanique, de nombreuses découvertes; plusieurs des plantes recueillies par le Dr. Wallich ont été insérées, soit dans le *Prodromus Floræ Nepalensis* de Don (2), soit dans divers

(1) On écrit aussi Népal, Népaul ou Napaul, mais le Dr. Wallich dit que l'orthograghe Népal (en prononçant l'*a* à l'anglaise et presque comme notre *au*) est celle qui représente le mieux le nom original.

(2) *Prodromus Floræ Nepalensis, sive Enumeratio vegetabilium, quæ in itinere per Nepaliam detexit Fr. Hamilton, accedunt plantæ a D. Wallich missæ. Auct. D. Don.* 1 vol. in-8.° Londini 1825.

ouvrages généraux publiés en Europe. Mr. Wallich lui-même en a, comme je l'ai dit plus haut, inséré un grand nombre dans la *Flora Indica*, et a commencé la publication de deux ouvrages destinés à faire connoître ses principales découvertes d'une manière plus complète.

Le premier est un Essai sur la Flore du Népal (1), qui présente la description détaillée, et la figure lithographiée des principaux végétaux de ce pays. Il en a déjà paru deux livraisons, contenant chacune vingt-cinq planches. Outre son intérêt botanique, cet ouvrage mérite d'être remarqué en ce qu'il présente le premier exemple de planches botaniques lithographiées dans l'Inde et faites par des dessinateurs Indiens.

Le second ouvrage de Mr. Wallich, beaucoup plus magnifique que le précédent, est destiné à donner l'histoire et la figure coloriée des plantes les plus rares de l'Asie (2): il sera composé de trois volumes; le prenier cahier qui vient de paroître, annonce que cette collection sera au nombre des plus précieuses dont la botanique puisse se glorifier, et deviendra l'émule des grands ouvrages de Rheed, Rumphius et Roxburgh.

Outre les travaux capitaux de Roxburgh et de Wallich, il en est d'autres qui ont été encouragés ou protégés

---

(1) *Tentamen Floræ Napalensis illustratæ, consisting of Botanical descriptions and lithographic figures of select Nepal plants, by Nat. Wallich.* Calcutta and Serampore, in-fol. Fasc. I. 1824. II. 1826.

(1) *Plantæ Asiaticæ rariores.* In-fol. Londres et Paris, 1829. Chez MM. Treuttel et Würtz.

par la Compagnie des Indes. MM. Kœnich, Heyne (1), Carey, Patrick, Russel, Rottler, Klein, Wight, Finlayson, etc., ont parcouru diverses parties de l'Inde, dans le but d'en étudier la végétation. Depuis un demi-siècle environ, toutes les collections de plantes sèches dues au zèle de ces voyageurs, étoient envoyées à Londres et conservées dans le Musée de la Compagnie. L'immensité même de ces matériaux a fait comprendre aux honorables directeurs de cette institution, qu'il étoit impossible de les rendre utiles sans la coopération d'un grand nombre d'observateurs. Par une décision remarquable par sa largesse et sa libéralité, la cour des directeurs a chargé le Dr. Wallich qui est momentanément à Londres, de distribuer en don ces collections précieuses aux principaux botanistes de l'Europe, en prenant les mesures convenables pour en assurer la publication. Déjà cette distribution libérale a commencé, et il est vraisemblable que grâces à cette générosité de la Compagnie, on verra d'ici à peu d'années la totalité des plantes recueillies dans l'Inde orientale accroître la masse des végétaux connus. On estime leur nombre au moins à sept ou huit mille espèces, et chacun peut concevoir sans peine combien de faits, d'idées, de rapprochemens nouveaux, naîtront de cette immense addition à la botanique actuelle. La Compagnie des Indes s'est ainsi acquis les droits les plus honorables à la re-

(1) Une partie des plantes recueillies par Mr. Heyne et envoyées par lui à son ami Mr. Roth, ont été publiées par ce dernier sous le titre de : *Novæ plantarum species, præsertim Indiæ orientalis, ex collectione Doct. Benj. Heynii.* 1 vol. in-8.° Halberstedii, 1821.

connoissance des savans de tous les pays, et nous sommes bien certains que tous les amis des sciences applaudiront à ce grand acte de libéralité, et se joindront à nous pour exprimer leur reconnoissance.

La manière même dont s'exécute cette grande opération, ajoute à son utilité, et mérite d'être connue.

Toutes les espèces des diverses collections sont rangées sous leurs familles et leurs genres par les soins du Dr. Wallich et des principaux botanistes anglais, MM. Rob. Brown, Lindley, G. Bentham, etc. On assigne à chacune un numéro d'ordre et un nom provisoire. La lithographie multiplie pour tous les botanistes les listes de ces noms accompagnés de la désignation des localités diverses où la plante a été recueillie; tous les échantillons munis d'un numéro se rapportent à ces listes, et de cette manière, ceux qui les verront dans les divers herbiers de l'Europe, seront certains de leur identité avec ceux qui seront décrits. Au moyen de ce procédé fort simple, seront levées les incertitudes que laissent fréquemment la vue des échantillons isolés.

Chaque famille de plantes est affectée à celui des botanistes qui a fait preuve d'une aptitude particulière à son étude par les travaux monographiques qu'il a publiés, commencés ou projetés sur elle. Ainsi pour ne citer que quelques exemples venus à notre connoissance, Mr. Brown est chargé des Rubiacées, etc. Mr. G. Bentham (1) des Cariophyllées, des Labiées, etc.

---

(1) Mr. Bentham vient tout récemment de publier dans le *Botanical Register* un extrait sommaire de son travail sur les Labiées

Mr. Lindley des Rosacées, etc. Mr. de Candolle des Ombellifères, des Caprifoliacées, des Loranthées, etc. Mr. Alph. de Candolle des Campanulées, Mr. Choisy des Convolvulus, etc. Chacun de ces monographes reçoit les premiers doubles disponibles dans la partie qui lui est confiée, et est chargé de les faire connoître au public. Le reste des échantillons est distribué de manière à ce qu'ils se trouvent divisés en collections affectées à divers pays, et servent ainsi le plus possible à étendre la connoissance de la botanique de l'Inde.

Si la reconnoissance des naturalistes doit s'adresser en première ligne à l'honorable Compagnie des Indes, elle doit aussi s'adresser au Dr. Wallich qui dirige cette opération; bien éloigné de profiter de sa position pour se réserver la publication de tant de richesses, il ne s'occupe que de les répandre parmi ses collègues de la manière la plus utile aux progrès de l'histoire naturelle; il employe à favoriser les travaux de tous les botanistes, un temps précieux qu'il pourroit employer à ses travaux personnels, et prouve par là, qu'il voit la gloire où elle est réellement, dans l'utilité. Il y a loin de cette manière large et libérale de voir les intérêts de la science, aux jalousies étroites et mesquines dont l'histoire littéraire et scientifique n'offre que trop d'exemples. Si nous avons cru devoir citer cet évènement comme un fait mémorable dans l'histoire de la botanique, nous aimons aussi à le faire connoître comme un fait honorable pour le cœur humain, comme une preuve des progrès de la civilisation et de la liaison intime qui s'établit chaque jour davantage entre les nations éclairées. D. C.

MÉDECINE.

TRAVELS IN TURKEY, EGYPT, NUBIA, etc. Voyages en Turquie, Egypte, Nubie, etc.; faits en 1824, 1825, 1826 et 1827. Par le Dr. MADDEN. *London* 1829.

A une époque, où des événemens politiques de la plus haute importance, attirent tous les regards sur cette partie du globe, on ne lira pas sans intérêt quelques extraits d'un ouvrage, qui, par le tableau curieux et fidèle qu'il offre de l'état de société chez les peuples soumis à l'empire ottoman, nous a paru digne de fixer quelques instans l'attention de nos lecteurs.

L'auteur de cette relation a pratiqué lui-même la médecine dans le courant des quatre années qu'il a passées en Turquie; ce qui lui a donné de fréquentes occasions d'observer les usages et les mœurs du peuple Turc. Un jugement éclairé et libre de préjugés, joint à un zèle ardent pour l'acquisition de nouvelles connoissances, l'ont mis à même d'en profiter.

Mr. Madden raconte son voyage sous forme de lettres à ses amis et à quelques dames de sa connoissance; ce qui donne lieu à des descriptions sur toutes sortes de sujets; à celles-ci, il décrit la toilette d'une dame turque; à ceux-là, il parle de l'état des lois, de la religion, de la médecine en Turquie, selon les goûts

et les capacités des personnes auxquelles il s'adresse. Dans l'extrait que nous donnons ici à nos lecteurs, les articles de médecine, fixeront seuls notre attention.

Ces lettres nous parlent sans cesse du triste état où se trouve en Turquie la science médicale. On a remarqué avec justesse que l'état de la médecine peut être regardé comme le critère de l'état de la science d'un pays quelconque. Partout où la science et la civilisation ont étendu leur influence, là la médecine est le plus en honneur, comme éminemment essentielle aux intérêts et au bonheur du genre humain. Le récit suivant de la manière dont les affaires médicales se traitent à Constantinople, confirme cette remarque.

« Il y a, » dit le Dr. Madden, «environ cinquante médecins qui pratiquent à Constantinople, principalement des Francs, des Italiens, des Anglais, des Maltais et quelques Grecs; de ce nombre il y en a peut-être cinq qui ont fait des études régulières; deux de ceux-ci sont Anglais et jouissent d'une grande réputation, soit parmi les Turcs, soit parmi les Francs. Chaque médecin a un quartier qui lui est assigné. Tous les matins, il sort de chez lui pour aller à la recherche des malades; dans ce but, il se rend dans tous les cafés de son district, accompagné d'un *drogman* grec, ou interprête, dont le véritable emploi est d'aller à la piste des malades et de leur faire l'éloge du médecin. On trouve toujours ces derniers, sur le banc le plus apparent du café, fumant avec une profonde gravité, tout en épiant les traits de ceux qui les entourent, dans l'espérance d'y découvrir un symptôme de maladie. Je dois avouer que je me vis forcé

de me soumettre à cet usage avilissant, pour me mettre à même de me familiariser avec les usages domestiques du peuple. Le premier jour, mon drogman se mit en devoir de m'enseigner ma profession, qu'il faisoit consister dans les règles suivantes. Ne jamais faire de prescription avant d'avoir obtenu le paiement. Ne jamais adresser de question au malade, et ne jamais répondre d'une manière intelligible à ceux qui l'entourent; je devois reconnoître des symptômes uniquement dans le pouls. Ne jamais prononcer que ces trois mots: « *In shallah*, » ou « à la volonté de Dieu, » pour les cas douteux, et « *Allahhqrim* » ou Dieu est grand, » pour ceux qui sont désespérés. Je pris mon poste, et je me donnai la pipe et la tasse de café pendant que mon drogman entroit en conversation avec les Turcs qui nous entouroient. »

« J'attendois patiemment le résultat de ses recherches, lorsqu'un homme bien mis qui étoit à mes côtés en silence depuis une demi-heure, se ressouvint qu'il avoit une femme ou deux, malades, et me demanda très-gravement ce que j'exigeois pour guérir une femme. Je cherchai par tous les moyens possibles, à tirer de lui la nature de la maladie de sa femme; mais je n'obtins pour toute réponse que : « *mais elle est malade.* » — « De qu'elle maladie est-elle affligée? » repliquai-je : — « *Mais, elle ne peut manger.* » Telles étoient les seules données sur lesquelles je devois entreprendre la guérison de cette malade; qui, dans le moment même, pouvoit bien être déjà au nombre des morts. Je n'eus pas le courage de conclure moi-même le marché; je laissai à mon drogman le soin de cette agréable négo-

ciation. Je l'entendis demander cent piastres, et puis jurer par la tête de son père et par l'âme de sa mère, que je n'avois jamais accepté une moindre somme; enfin, après avoir marchandé environ une heure, je vis mettre cinquante piastres dans sa main, et j'entendis la promesse d'en donner cent autres, quand la malade seroit guérie. Cette promesse fut traitée avec le mépris qu'elle méritoit. Nul ne fait de si belles promesses qu'un Turc pendant la maladie, et nul ne les oublie si vîte après la guérison. Je visitai ma malade que je trouvai à la fois vieille et laide; mais, j'étois d'abord destiné à ne voir aucune partie de sa personne; elle insista pour que je m'assurasse de sa maladie avec une porte entre nous deux, elle étant dans une chambre, et moi dans une autre; la porte étoit entr'ouverte, et sa tête enveloppée d'un drap, s'avançant de temps en temps pour me répondre, étoit la seule partie que je pusse apercevoir; c'est la seule femme que j'aie jamais soignée, ici où dans les îles, qui n'ait pas voulu souffrir la profanation de mes doigts sur son poignet. Je pus cependant *soupçonner* la nature de sa maladie, par les récits de ses alentours, et je lui ordonnai une potion opiacée. »

Ailleurs, Mr. Madden décrit une consultation turque à laquelle il avoit assisté; rien ne peut mieux faire comprendre le misérable état de la médecine en Turquie. « Une foule innombrable de docteurs juifs, grecs, italiens, et même mahométans, se pressoit autour du lit du malade. On y voyoit aussi, pêle-mêle, les amis, les esclaves, les parens, et tous ceux qui étoient atta-

chés à la maison du patient. Ces derniers donnoient leurs avis aussi bien que les médecins. Mais celui qui paroissoit être le maître des cérémonies, étoit un prêtre turc, qui à la fois portoit remède aux maux du corps et à ceux de l'âme. Après un exorde parfaitement inintelligible, il proposa de donner au malade de l'huile exprimée de la cire, ce qui fut adopté. Les médecins furent payés (quatre écus d'Espagne chacun) et le malade mourut peu de temps après. Ce fut alors que le secret de l'activité du prêtre fut mis au jour. La masse des biens du malade devenoit la proie d'une mosquée. »

La foi des Turcs aux charmes de tous genres semble être universelle. Il paroît même que l'affaire principale du médecin est de prescrire ces remèdes *efficaces*. « Il y a peu de mahométans, » dit l'auteur, « qui n'ait pas foi à l'efficace des charmes. J'en ai trouvé sur des os cassés, sur des têtes souffrantes, et sur des cœurs attaqués de passions malheureuses. Ces derniers sont portés par de jeunes demoiselles, et consistent en une feuille ou deux de jacinthe. Ces charmes sont encore, tantôt des paroles vides de sens, tantôt un écrit contenant ces mots, *Bis-millah*, au nom du Dieu de miséricorde, avec quelque signe cabalistique ; mais le plus communément ils contiennent des vers du Coran. Dans les maladies dangereuses on a recours au plus puissant de tous les charmes, des effilures du vêtement du chameau-pélerin qui porte le présent annuel du sultan à la Cité sainte. Le charme le plus en usage est un grain d'ambre avec un écrit triangulaire porté sur le front. C'est ici probablement une imitation des amulettes que Moïse

commanda aux Juifs « *de lier sur leurs mains comme un signe, et de porter sur le front.* » De temps en temps on voit des applications tout-à-fait ridicules, telles que celle d'une souris rôtie sur une blessure d'arme à feu, dans l'intention d'extraire la balle. Si d'un côté de telles absurdités ne font que montrer la dégradation de l'intelligence chez la masse de la population turque, d'un autre, il ne paroît pas que le malade courût une meilleure chance dans les mains de la faculté. »

Les dames demandoient surtout au docteur une potion propre à guérir leur stérilité. Une femme, en Turquie, n'obtient ni respect, ni honneur, si elle ne devient pas mère. Malgré les spécifiques, elles font en général peu d'enfans, la polygamie n'étant pas favorable à la population. Cependant cette passion des femmes pour ces médecines est peu de chose en comparaison de celle des hommes pour les aphrodisiaques qu'ils nomment *madjoun.* Notre auteur étoit tourmenté dans toutes les provinces de l'empire turc pour en obtenir. Il est déplorable en effet de voir qu'un homme à peine arrivé à trente-cinq ans est tellement affoibli par la débauche qu'il est obligé d'avoir recours à ces tristes moyens. Le *madjoun* le plus communément employé à Constantinople consiste dans les pistils de la fleur du chanvre mis en poudre et mêlés avec du miel, des clous de girofle, de la muscade et du safran.

Tout le monde a entendu parler des mangeurs d'opium, et Mr. M. fut curieux d'obtenir quelques renseignemens relatifs à cet usage qu'on dit avoir tant d'attrait. Les cafés où les *theriakis* (mangeurs d'opium)

s'assemblent, sont situés dans un grand carré près de la mosquée de Solymania, et c'est là, sur des bancs devant les portes, qu'ils vont attendre leurs délicieuses rêveries. Notre auteur y prit sa place pour observer les effets de la puissante drogue. Les gestes que faisoient ces hommes étoient effrayans. Ceux qui étoient complétement sous l'influence de l'opium, parloient d'une manière incohérente; leurs traits étoient enflammés, leurs yeux brilloient d'une manière extraordinaire, et l'expression de leur physionomie étoit horriblement égarée; l'effet est ordinairement terminé en deux heures de temps. La dose varie de trois grains à soixante. Mr. M. vit un vieillard en avaler vingt-quatre grains dans l'espace de deux heures. Cet homme étoit dans l'usage de manger de l'opium depuis vingt-cinq ans.

Les tristes effets de cet usage nous sont retracés par notre auteur avec les plus sombres couleurs. « La débilité physique et morale qui en résulte, » dit-il, « est terrible. L'appétit est détruit; chaque fibre du corps tremble; les nerfs du col en sont affectés, et tous les membres se roidissent; ce qui produit des cols tordus et des doigts contractés. La vie, comme on peut bien le présumer, est abrégée par cet affreux usage. Un véritable mangeur d'opium dépasse rarement l'âge de trente ans, s'il commence son métier de bonne heure. Il paroît que, malgré cela, c'est une habitude trop attrayante pour être facilement abandonnée. L'homme qui en est devenu l'esclave est misérable jusqu'à ce que l'heure de prendre sa dose habituelle soit arrivée; mais dès l'instant où l'influence de la potion commence, il est tout

de feu. Les uns font des vers, d'autres haranguent ceux qui se trouvent autour d'eux: ils se croyent empereurs ou sultans, avec tous les harems du monde à leur disposition. »

Le détail suivant des sensations de l'auteur lui-même lorsqu'il s'énivra d'opium, nous semble trop curieux pour être omis. Il y a beaucoup de rapport entre son récit et la description que donne Sir H. Davy des sensations agréables que lui fit éprouver l'inspiration du gaz oxide d'azote. La dose que prit Mr. M., étoit de quatre grains; il décrit ainsi ses sensations, peu d'instans après avoir avalé l'opium.

« J'éprouvai une sorte de saisissement agréable; le plaisir de cette sensation sembloit être causé par une expansion universelle, soit matérielle, soit intellectuelle. Mes facultés sembloient s'étendre; chaque objet que je regardois me paroissoit avoir grossi, je n'éprouvois plus le même plaisir lorsque je fermois les yeux. Il me sembloit que mon imagination n'agissoit que sur les objets extérieurs, en les convertissant en des objets de plaisir; enfin, c'étoit une sensation d'un charme exquis, semblable aux doux ravissemens d'un songe qu'on éprouveroit tout éveillé. Je m'acheminai vers ma maison aussi vîte que cela me fut possible, tremblant à chaque pas, de commettre quelque extravagance. En marchant je pouvois à peine sentir si mes pieds touchoient la terre. Il me sembloit que je glissois le long des rues, poussé par quelque force invisible, et que mon sang étoit composé de quelque fluide éthéré qui rendoit mon corps plus léger que l'air. Je me mis au

lit

lit en arrivant chez moi. Les visions les plus extraordinaires d'un bonheur enchanteur, me poursuivirent toute la nuit. Le matin je me levai pâle et abattu. Je souffrois du mal de tête, et mon corps étoit si affoibli, que je fus forcé de rester couché sur un canapé tout le jour (1). »

Dans le commencement de juillet 1825, l'auteur arriva à Alexandrie. Nous donnerons quelques-unes de ses observations relatives au climat de l'Egypte.

Du 1.r mai au 20 juin, il règne dans ce pays un vent d'est, qui s'appelle *Kamsin*, ou *Simoon*. Ce vent empoisonné vient du désert, et ses effets sur la vie animale sont désastreux. Il produit une telle langueur et un tel abattement, que l'auteur fut souvent obligé de rester couché sur son divan pendant des heures, dans une complète incapacité de faire le moindre effort,

---

(1) Il est à regretter que l'auteur n'ait pas examiné la composition de la potion qui produisoit sur lui ces effets. L'opium y entre sûrement en grande quantité; mais peut-être y est-il combiné avec quelqu'autre substance enivrante telle que le chanvre ou la belladona. Cet usage, du reste, n'est pas confiné en Turquie aux oisifs de cafés, on distribue abondamment aux soldats de l'opium avant les batailles, et cette drogue leur donne un courage furieux qui leur fait affronter les plus grands dangers. Dans d'autres pays l'opium est aussi fort en usage comme substance enivrante, on prétend qu'en Ecosse on vend du laudanum (teinture d'opium) dans les boutiques de liquoristes. J'ai vu dans ce pays-là des gens de la basse classe, porter dans leur poche un morceau d'opium cru, dont ils détachoient des morceaux qu'ils mâchoient comme du tabac. (R.)

soit moral, soit physique. Cette sensation étoit pénible au dernier degré. Elle n'étoit point produite par la chaleur de l'atmosphère ; car pendant toute la durée de ce vent la température ne s'élève pas de cinq ou six degrés Farenheit. Peut-être l'état électrique de l'air est-il la véritable cause de ce singulier abattement du système nerveux. Ce pays, qui n'avoit point eu de pluies depuis le mois de mars, étoit complétement brûlé. La terre étoit couverte de larges crevasses. Les arbres étoient desséchés. La seule plante qui résiste à la sécheresse dans ces sables brûlans, est le *Salsola alkalin* qui couvre tout le pays, A la St. Jean (le 24 juin), la nature change de face. Alors les vents *Etésiens* ou de nord-est, s'élèvent et répandent dans l'air jusqu'au mois de septembre une agréable fraîcheur. A cette époque il tombe une forte rosée ; les plantes renaissent, et la peste cesse d'exercer ses ravages.

A Alexandrie, dans toutes les saisons l'atmosphère est imprègnée d'une vapeur saline qui se condense sur les murs et sur les meubles des maisons, formant de petits cristaux de nitre, de sel ammoniac, et de sel ordinaire. Le sol est partout enduit d'une couche de ces particules salines, et la rouille s'empare de tous les objets en fer. Cependant cette atmosphère saline n'est point pernicieuse à la respiration ; les maladies de poitrine y sont inconnues.

Toute la partie de l'Egypte voisine du fleuve, est transformée en lac depuis le commencement d'août jusqu'à la fin d'octobre. A cette dernière époque, les eaux du Nil rentrent dans leur lit, et les travaux de

l'agriculture recommencent. Le commencement de janvier voit éclore les premiers bourgeons, et au mois d'avril les premières récoltes sont déjà terminées. Le sol, par un système d'irrigation bien entendu, se couvre ensuite d'une seconde moisson qui se recueille au mois d'août avant le débordement. Le climat de la haute Egypte est singulièrement sec; il n'y tombe quelquefois pas une goutte d'eau pendant six, et même dix ans de suite; mais aussi, quand les pluies arrivent, elles viennent par torrens.

Un médecin qui voyage en Turquie doit naturellement entendre parler de la peste. Mr. M. fit plus; il fut témoin oculaire de ses terribles effets, et il étudia ce fléau avec tout le zèle que sa profession lui inspiroit. En arrivant à Alexandrie Mr. M. trouva la peste exerçant ses ravages; les habitans périssoient dans la proportion de dix-huit par jour, sur une population de seize mille âmes.

« Chaque maison, » dit-il, « étoit fermée; on ne permettoit pas même aux domestiques d'en sortir; on passoit l'argent dans du vinaigre avant de le toucher, on parfumoit les lettres, on manioit les papiers avec des pinces. Un étranger avoit-il le malheur d'approcher de trop près un passant dans la rue, il recevoit des coups de bâton; on se rendoit en foule à la porte des médecins pour apprendre le nombre des malades qui avoient succombé dans la nuit. La peste étoit le sujet général de la conversation. Aux repas, dans les salons, on entendoit les jeunes demoiselles décrire les plus horribles détails de cette maladie, et discuter sur la con-

tagion ; un chat, disoient-elles, pouvoit communiquer la peste mais un chien étoit moins dangereux ; l'âne étoit un animal contagieux, mais non pas le cheval, etc. Fixoit-on un homme, aussitôt, plein d'effroi, il portoit sa main à l'aisselle ; se plaignoit-on d'un simple mal de tête, tout le monde prenoit la fuite autour de vous ; touchoit-on le pan de l'habit d'un Chrétien, on excitoit sa colère au plus haut degré. »

Mr. M. visita tous les jours l'hôpital des pestiférés, menant quelquefois avec lui son hôte dont il étoit parvenu à calmer les terreurs.

« L'hôpital lui-même consiste en plusieurs petites cellules, ayant chacune une fenêtre grillée vis-à-vis de la porte. Toutes ces fenêtres sont situées à l'est, position qui semble choisie pour recevoir les vents empoisonnés du désert ; chaque cellule n'a ni table, ni chaise : l'unique meuble qu'on y trouve est un lit fait de canne, avec un matelas et un drap qui doit plus tard servir de linceuil. La malheureuse victime est ordinairement enfermée à clef ; un garde-malade (arabe) est assis, fumant sa pipe, en dehors de la porte, et n'entre que rarement pour humecter les lèvres brûlantes du pestiféré, et diminuer la terreur de sa prison solitaire. Un médecin italien y entre une fois par jour, ordonne la décoction de fleurs de sureau, et disparoît. Rien au monde n'est plus horrible que l'expression du désespoir peint sur la physionomie des malheureux malades. »

Nous aurions voulu épargner à nos lecteurs une description médicale de la peste, mais le récit qu'en fait

Mr. M. en prenant l'exemple de son propre domestique, est si remarquable que nous ne pouvons le passer sous silence. Mr. M. avoit mené cet homme avec lui dans une visite qu'il faisoit à un malade qu'on croyoit attaqué d'apoplexie, et qui dans le fait, avoit la peste.

« Le second jour, » dit-il, « je remarquai qu'il chanceloit en marchant; ses yeux avoient l'expression d'un homme ivre; ses traits étoient contractés, et cependant, il ne se plaignoit point. Je lui demandai dans la soirée s'il se sentoit indisposé. Il me répondit qu'il étoit enrhumé, mais je m'aperçus qu'il pouvoit à peine se tenir sur ses jambes; son pouls étoit très-fréquent, mais facilement comprimé et sans plénitude; sa langue d'un brun bleuâtre dans le centre, et très-rouge sur les bords. »

« Je vis aussitôt que le pauvre homme étoit atteint de la peste, et je le menai à l'hôpital. Il frémit en y entrant, et ce n'étoit pas sans raison. Jamais je ne m'étois senti si péniblement affecté; il me sembloit que j'étois la cause de son malheur. Depuis le moment où il se mit au lit, il fut tourmenté par des maux de tête et des nausées; il avoit de fréquens frissons, mais il disoit toujours que son cœur étoit brûlant. Dans la nuit, on découvrit sur l'avant-bras deux taches livides accompagnées de raies pourpre qui s'étendoient jusqu'à l'aisselle et se terminoient par un bubon. La peau étoit sèche et brûlante, le regard fixé sur un seul objet; si l'on parvenoit à attirer son attention, ses paroles étoient incohérentes, et il se plaignoit d'un gonflement dans la langue. Au coucher du soleil son pouls étoit à 118, petit et obstrué, ses traits étoient gonflés et

d'un rouge-jaunâtre. Dès le lendemain matin il étoit devenu poupre foncé, ce qui annonçoit que quelque chose gênoit la circulation. Son regard étoit constamment fixé sur le plafond, et le foible balbutiement de ses lèvres dura toute la nuit sans interuption. A quatre heures, il s'élance hors de son lit, s'échappe sans être aperçu, passe la porte extérieure de l'hôpital, et se met à courir sans vêtement du côté de sa demeure, mais bientôt il est atteint par les gens de l'hospice au moment où il venoit de tomber d'épuisement. Après ce dernier effort, ses forces l'abandonnèrent, et il fut rapporté par deux Arabes dans son cachot, les pieds traînant à terre et la tête penchée sur la poitrine. Je le vis deux heures après. Le bubon étoit de la grosseur d'une petite orange; les deux points livides étoient devenus de gros charbons; ses yeux étoient fixes, d'un brillant peu naturel, et ses doigts jouoient machinalement avec les couvertures du lit. A la nuit, le râle du gosier étoit accompagné de spasmes; puis, les symptômes cessèrent, et deux heures plus tard, il mourut sans autres souffrances apparentes (1). »

---

(1) Le Dr. Meryon, qui a accompagné pendant quelque temps lady Esther Stanhope dans le Liban, nous contoit, à son passage à Genève, que dans ces montagnes, lorsque la peste se déclare dans un village, les habitans s'assemblent, sans se toucher, et délibèrent s'ils doivent, en conséquence de la maladie, rompre la communauté. Si cet avis prévaut, chacun quitte le village et emmène sa famille dans une des cavernes de la montagne; là chaque famille vit séparée jusqu'à la fin de la contagion. La nuit ces habitations se distinguent par une lumière; si elle s'éteint et ne se rallume plus, c'est une preuve que la famille entière a succombé victime de la maladie. (R.)

Arrivé au Caire, Mr. M. visita l'hospice des aliénés, et il nous donne quelques observations intéressantes sur l'état des pays orientaux relativement à ce genre de maladie. Le fanatisme étant, dans un grand nombre de pays, une des principales causes de la folie, et le zèle religieux étant très-grand en Turquie, on croiroit, au premier abord, que la folie devroit y être très-fréquente. Mais les faits prouvent le contraire. Il y a très-peu de fous en Turquie en comparaison des autres pays. L'auteur explique ce fait curieux avec beaucoup de sagacité : selon lui, le fanatisme turc est fondé sur certaines doctrines essentielles de foi, qui n'admettent ni le doute, ni la discussion, tandis que le fanatisme des méthodistes anglais, par exemple, cherche toute espèce de preuves rassurantes. « Chez nous, » remarque-t-il, « le fanatique est agité par le vent de chaque doctrine ; et tandis qu'il remue ciel et terre pour convertir son voisin à sa secte, il se sent combattu en lui-même par mille doutes et mille scrupules qui font la guerre à sa raison. Son anxiété pour le sort de l'âme de son prochain finit par ruiner son entendement, et son fanatisme vient aboutir à Bedlam. »

Il est bien heureux pour l'humanité que la folie soit rare en Turquie, car, à en juger parce que l'auteur put voir de l'hospice des aliénés au Caire, ces pauvres gens y sont misérablement traités. Le *courbash* (fouet qui consiste en une seule lanière du cuir de l'hippopotame) y étoit en usage continuel. Quand Mr. M. demanda des renseignemens sur leur nourriture, il apprit, avec horreur, qu'on ne leur en donnoit aucune, sauf celle que des personnes charitables vouloient bien leur

fournir jour par jour. L'auteur leur fit chercher quelques alimens que ces pauvres gens dévorèrent comme des tigres affamés. « Je ne pus, » ajoute-t-il, « m'empêcher de faire une remarque. La passion dominante du caractère mahométan se conservoit même dans la folie. Un homme qui m'avoit supplié de lui donner du pain, cracha dessus quand il le reçut : un autre, qui avoit saisi, avec toute la fureur de la faim, le morceau de melon d'eau qu'on lui avoit apporté, préféra le plaisir de le lancer à la tête d'un chrétien, au besoin de satisfaire son appétit dévorant. Il l'avoit caché pendant plus d'un quart d'heure, attendant que je fusse vis-à-vis de sa fenêtre ; alors il passa son bras nu entre les barreaux et me le jeta avec force au visage. Malgré toutes mes prières il attira le courbash sur ses épaules mises à nu. »

En voyageant dans la haute Egypte Mr. M. examina en détail les tombeaux qui couvrent ce pays. Nous extrairons quelques-unes des observations intéressantes que ses recherches lui fournirent. Les tombeaux qu'il visita se trouvent dans les montagnes de la Lybie, du côté nord-ouest de Thèbes. Ils traversent les montagnes de haut en bas. Les tombeaux inférieurs sont les plus richement travaillés. Ceux-ci sont habités par des Arabes, dont environ trois cents traînent une misérable existence dans ces sépulcres de l'orgueil humain. La matière commerciale de l'endroit consiste en momies ; les Arabes trouvent plus commode de vivre en vendant des ossemens humains qu'en travaillant à la terre. Il paroît toutefois que la fraude joue un grand rôle dans

le trafic des momies, car l'auteur assure qu'il n'existe pas en Europe vingt momies dans les mêmes cercueils où elles furent originairement déposées. Ayant eu la bonne fortune de guérir un de ces vieux troglodytes d'une fièvre maligne, l'auteur parvint, avec beaucoup de peine, à se faire admettre jusque dans l'intérieur du principal tombeau, et là il se trouva au milieu de la manufacture de momies. Il vit ouvrir les plus belles caisses; on en sortoit les originaux, et on les remplaçoit par d'autres de qualité inférieure. Un peu de couleur jaune dans une tasse en faisoit la façon. De là l'auteur passa par un étroit passage souterrain, dans une autre cave; celle-ci étoit absolument comblée de momies. Elles étoient toutes placées en couches horizontales, telles qu'elles y avoient été déposées quelques milliers d'années auparavant. Dans tous les sépulcres que l'auteur visita, il ne trouva jamais une seule momie placée debout; cependant Hérodote les décrit dans cette position. Mr. M. acheta trois momies de son vieil ami, toutes en très-bon état, pour seize shellings; le prix courant de tels articles, lorsqu'on les vend aux Francs, étant de dix à quinze livres sterling.

Nous terminerons cet extrait par une remarque curieuse de l'auteur sur la forme du crâne dans les momies. Cette forme, qui est très-identique, diffère essentiellement de la forme du crâne des Turcs, Juifs, Arabes, Grecs, et même des Coptes qui habitent actuellement l'Egypte; mais elle est exactement semblable à celle des Nubiens qui habitent les confins de l'Egypte supérieure; d'où il en conclut que ces peuples sont les véritables restes des

anciens Egyptiens chassés de leur pays par les Perses et les Grecs.

MÉLANGES.

1) *Verre préparé par Mr. Faraday.* — Dans la première assemblée de la Société Royale de Londres, qui a eu lieu dans le mois de novembre passé, Mr. Faraday a rendu compte des expériences qu'il a faites aux frais du Gouvernement pour obtenir un verre propre aux instrumens d'optique. Il a mentionné une circonstance singulière; c'est que Mr. Dollond, le premier constructeur d'instrumens d'optique à Londres, n'avoit pas pu, dans les cinq dernières années, se procurer un disque de verre parfait pour les lunettes achromatiques, qui eût quatre pouces et demi de diamètre. Mr. F. a réussi en grande partie à préparer un verre sans défaut. Ce Mémoire est fort curieux, et entre dans de grands détails; aussitôt qu'il nous sera parvenu nous en ferons part à nos lecteurs.

2) *Détermination de la force élastique de la vapeur d'eau.* — Dans la séance de l'Académie des Sciences de Paris du 30 novembre, Mr. Dulong a fait, au nom d'une commission de ce Corps, un rapport d'une grande importance intitulé; *Exposé des recherches faites par ordre de l'Académie des Sciences pour déterminer les forces élas-*

tiques de la vapeur d'eau à de hautes températures. Ces recherches avoient été demandées dans l'intérêt de la sûreté des machines à vapeur. MM. Dulong et Arago, qui se sont spécialement occupés des expériences, ont jugé plus convenable de mesurer la tension de la vapeur par la compression qu'elle exerceroit sur un volume donné d'air atmosphérique. Mais pour cela, il falloit s'assurer d'abord de la permanence de la loi de Mariotte pour les hautes pressions; permanence qui n'avoit jamais été vérifiée. Ils y sont parvenus au moyen d'un tube barométrique de 70 à 80 pieds d'élévation, établi dans une tour, seul reste, de l'ancienne église de Ste. Geneviève. Dans trente-neuf expériences faites sur une même masse d'air soumise à des pressions comprises entre une à vingt-sept atmosphères, la loi de Mariotte ne s'est jamais démentie d'une manière appréciable. Ce premier point remarquable étant établi, il a été permis de mesurer la tension de la vapeur dans ces limites de pression, par son action sur une masse d'air; sans entrer pour le moment dans aucun détail sur les moyens d'exécution et sur les précautions prises pour s'assurer de la température de la vapeur dans chaque expérience, nous nous bornons à transcrire ici le tableau des résultats. Il est poussé jusqu'à 50 atmosphères au moyen de la formule d'interpolation $e = (1 + 0{,}7153\,t)^5$ dans laquelle e est l'élasticité, t la température, et 1 la pression de l'atmosphère; cette formule représente assez exactement tous les résultats fournis par l'expérience jusqu'à vingt-quatre atmosphères : la confiance qu'elle inspire aux commissaires de l'Académie est telle, qu'ils

sont convaincus qu'à 50 atmosphères, l'erreur qui peut en résulter ne seroit pas de 0,1.

Table des forces élastiques de la vapeur d'eau à des températures correspondantes de une à 24 atmosphères d'après l'observation, et de 24 à 50 atmosphères par le calcul.

Elasticité de la vapeur, la pression atmosphérique étant 1.	Tempér. corresp. Therm. cent.	Elasticité de la vapeur, la pression atmosphérique étant 1.	Tempér. corresp. Therm. cent.
1.....	100°	13.....	193,7°
1 ½.....	112,2	14.....	197,19
2.....	121,4	15.....	200,48
2 ½.....	128,8	16.....	203,60
3.....	135,1	17.....	206,57
3 ½.....	140,6	18.....	209,4
4.....	145,4	19	212,1
4 ½.....	149,6	20.....	214,7
5	153,8	21.....	217,2
5 ½.....	156,8	22.....	219,6
6.....	160,2	23.....	221,9
6 ½.....	163,48	24.....	224,2
7.....	166,5	25.....	226,3
7 ½.....	169,37	30.....	236,2
8.....	172,1	35.....	244,85
9.....	177,1	40.....	252,55
10.....	181,6	45.....	259,52
11.....	196,03	50.....	265,89
12.....	120,0		

(*Le Globe*. N.° 98.)

3) *Extraits du Précis des travaux de la Société Royale des Sciences, Lettres et Arts de Nancy.* — Ce Précis renferme, entr'autres matériaux intéressans, plusieurs

Mémoires de Mr. de Haldat sur divers sujets de Mécaniqueet de Physique. Nous y avons remarqué, indépendamment des recherches de l'auteur sur le magnétis meet sur la diffraction de la lumière, la description de quelques appareils très-simples, destinés à servir à la démonstration de certains principes de mécanique et de physique.

Balance hydrostatique. — Nous citerons en particulier un appareil destiné à prouver avec autant de facilité que d'exactitude le fameux paradoxe hydrostatique de Pascal, savoir, que les pressions sur les fonds des vases sont égales quand les hauteurs des liquides sont égales, quelles que soient la forme et la capacité des vases. C'est un simple syphon renversé, rempli de mercure, dont l'une des branches s'élargit pour recevoir différens vases et leur fournit un fond mobile composé du métal liquide dont il est rempli, et l'autre branche plus étroite est pourvue d'un index qui montre, dans l'invariabilité de la colonne mercurielle, l'égalité de pression sur le fond commun de ces vases inégaux en capacité; on n'a besoin de cette manière, ni des pistons, ni des leviers qui rendoient l'ancienne machine si peu exacte.

Presse hydrostatique. — On trouve encore dans ce précis la description d'une presse hydrostatique extrêmement simple et fort peu dispendieuse, quoique très-puissante, inventée par Mr. Débuisson, architecte de la ville de Nancy, destinée par cet artiste ingénieux, à satisfaire à la question proposée par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, qui vouloit appli-

quer cette machine aux usages de l'économie rurale et domestique, à l'extraction des huiles, au pressurage du raisin, etc. La machine de Mr. Débuisson se compose essentiellement d'un grand sac de cuir substitué au grand cylindre des presses hydrostatiques, dans lequel on pousse l'eau par le moyen d'une petite pompe de métal, dont le piston est mu comme à l'ordinaire par un levier. Le sac de cuir de 15 pouces de diamètre est placé dans un vase cylindrique en bois, dont les parois sont retenues par des cercles de fer. Le sac, en se développant dans cette capacité, repousse de bas en haut une plate forme en bois sur laquelle s'établissent les objets destinés à être comprimés. Cet appareil est adapté à une monture formée de deux traverses et de deux montans en bois très-solides, retenus par des liens artistement disposés. Par le moyen de cette construction, on peut, en employant le bras d'un jeune homme de 12 à 15 ans, exercer une pression de 70 à 80 milliers, plus que suffisante pour les usages auxquels cette machine est destinée. Mr. Schmitz de Nancy, qui exécute cette machine, est parvenu à donner au sac de cuir une grande solidité en le formant de deux pièces moulées et unies par des rivés de cuivres. Le prix de cet instrument ne s'élève pas au-delà de 3 à 400 francs.

Diffraction de la lumière.— Ce phénomène, dont l'examen a fourni dans ces derniers temps des argumens si puissans contre l'hypothèse de Newton et ramené les physiciens vers l'opinion de Descartes, n'a pas paru à Mr. de Haldat avoir été suffisamment discuté relativement aux circonstances qui peuvent le modifier. C'est

sous ce point de vue qu'il a tenté un grand nombre d'expériences, dans lesquelles les corps qui produisent la diffraction et qu'il nomme diffringens, ont été soumis à l'action des agens les plus propres à les modifier; et comme la force attractive est la propriété de laquelle les Newtoniens ont fait dépendre la diffraction, il a mis en jeu dans ses expériences tous les agens capables de l'altérer. Après s'être assuré que, comme l'avoient annoncé plusieurs expérimentateurs, ce phénomène n'étoit modifié, ni par la densité, ni par la nature chimique du corps, l'auteur a tourné ses vues vers les grands pouvoirs de la nature; le calorique, l'électricité, le magnétisme, les courans électro-chimiques, enfin l'affinité chimique si puissante pour modifier la force attractive, ont été successivement et par fois même concurremment employés à modifier l'état des corps pendant qu'ils exerçoient sur les rayons lumineux l'influence par laquelle est produite la diffraction, sans que les phénomènes qui la caractérisent aient éprouvé aucune altération sensible. Ainsi, des fils métalliques, des lames diffringentes de fer, de cuivre, d'argent, ont été chauffées jusqu'au rouge-blanc et refroidies jusqu'à — 10°, sans que les bandes colorées par leur action sur les rayons lumineux, aient présenté de différence avec celles que produisent les mêmes corps à la température moyenne de l'atmosphère. Des fils ou des lames diffringentes ont été parcourues par des courans de l'électricité ordinaire, par de violentes décharges de batteries puissantes, par des courans électro-chimiques assez énergiques pour les rougir et les fondre. On a

employé des courans mus dans la même direction ou dans des directions opposées. On a reçu le trait de lumière sur les biseaux de lames diffringentes, dont on avoit armé un aimant très-puissant, sans que les phénomènes aient éprouvé aucune altération. Les traits de lumière ont même été, avant leur arrivée sur les lames ou les fils diffringens, traversés par des traits de flamme très-vifs, par des écoulemens ou des décharges électriques puissantes, sans qu'aucun changement se soit manifesté dans les franges et les autres phénomènes de la diffraction. Les bandes obscures, dans l'ombre des fils déliés, ont été de même invariables pour leur intensité et leur dimension.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE QUARANTE-DEUXIÈME VOLUME DE LA DIVISION INTITULÉE SCIENCES ET ARTS.

ASTRONOMIE.

Pages.

Note sur l'observation récemment faite à Genève de deux occultations d'Aldébaran ; par Mr. le Prof. Gautier..... 89

Observations astronomiques faites de 1822 à 1825 à l'Observatoire de Turin, précédées d'un Mémoire sur les réfractions astronomiques ; par J. Plana..... 177

Observations de la dernière occultation d'Aldébaran faites à Paris et en Angleterre..... 265

MÉCANIQUE.

MÉCANIQUE.

Pages.

Mécanique des solides, etc.; par Neil Arnott; traduit de l'anglais; par T. Richard. (*Extrait*)..... 3

OPTIQUE.

Construction d'un télescope à lentille liquide de 7,8 pouces d'ouverture; par Mr. Barlow..... 273

Description d'un microscope à double verre; par le Dr. Wollaston..... 280

MÉTÉOROLOGIE.

Des différences que présente, suivant la direction des vents, l'électricité qui accompagne la condensation des vapeurs aqueuses dans l'atmosphère; par le Prof. Schubler..... 203

PHYSIQUE.

Influence de l'électricité terrestre sur les phénomènes météorologiques; par Mr. Carlo Matteuci..... 8

De l'influence de la lumière solaire sur la production des phénomènes électriques et magnétiques; par Mr. Barlocci. 11

Expériences sur l'influence présumée du magnétisme sur les effets chimiques et la marche de la cristallisation; par le Prof. Erdmann..... 96

Expériences sur les variations auxquelles sont sujets les aimans exposés à la lumière solaire; par le Prof. Zantedeschi. 193

Note sur un phénomène physiologique produit par l'électricité; par Mr. Marianini Prof. à Venise..... 287

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

Résultat des travaux géographiques et géognostiques de Mr. Pentland, dans le Pérou méridional; par Alex. de Humboldt. (*Extrait*)..... 17

Distribution de la température moyenne du sol, ou Lignes isogéothermes; par Mr. Kupffer. (*Premier article*)..... 104

Idem. (*Second article*)..... 224

Pages.

Sur les observations magnétiques faites récemment en Sibérie par Mr. Hansteen; par le Capit. Sabine..... 212

CHIMIE.

Note sur l'action mutuelle de l'ammoniaque et du phosphore; par MM. Macaire et Marcet..... 33

Recherches sur un nouveau minéral et une nouvelle terre qui y est contenue; par J.-J. Berzélius..... 291

HISTOIRE NATURELLE.

Remarques additionnelles sur les molécules actives; par Mr. Brown..... 114

PHYSIOLOGIE ANIMALE.

Analyse des recherches expérimentales de Mr. Flourens, sur les propriétés et les fonctions du système nerveux, dans les animaux vertébrés. (*Premier article*)..... 36

Idem. (*Second article.*)..... 230

BOTANIQUE.

Dialogues sur la physiologie végétale; par l'auteur des *Conversations sur la chimie*..... 47

Notice sur la racine de Caïnca, nouveau médicament reçu du Brésil..... 243

Notice sur la botanique de l'Inde orientale et les encouragemens que la Compagnie anglaise lui a accordés..... 312

MINÉRALOGIE.

Notice sur l'Hyperstène et la Siénite hypersténique de la Valteline; par Mr. L. A. Necker..... 123

Note sur les cavités remplies de fluides, que l'on trouve dans des cristaux de sel gemme; par W. Nicol..... 136

MÉDECINE.

Remarques sur la tendance au calcul de la vessie; par le Dr. Yelloly..... 69

Voyages en Turquie, Egypte, Nubie, etc.; faits en 1824, 1825, 1826 et 1827; par le Dr. Madden..... 321

CHIRURGIE.

Pages.

Procédé nouveau pour remédier à quelques accidens de l'opération de la cataracte..... 163

ÉCONOMIE POLITIQUE.

De l'Effet de la légitimité sur le rapport des naissances de différens sexes ; par P. Prevost, Prof..... 139

ARTS CHIMIQUES.

Sur les poudres fulminantes servant d'amorce aux armes à feu. 251

Moyen de produire de la glace..... 254

MÉLANGES.

Réclamation relative à l'objectif du télescope de Dorpat... 73

Mémoires de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. 78

Fabrication d'un verre propre à l'optique..... 81

De l'occultation des étoiles par la lune..... 83

Sur la respiration des oiseaux ; par MM. Allen et Pepys... 84

Sur l'emploi de l'iode pour la teinture..... 85

Anomalie dans la crue du lac Léman et du Rhône en août et septembre 1829..... 86

Secousse qu'éprouve la grenouille qui fait partie d'un arc galvanique, quand on forme ou qu'on rompt le circuit..... 166

Expédition scientifique au sommet le plus élevé de la chaîne du Caucase..... 169

Des différentes causes qui colorent la neige en rouge..... 172

Sur une nouvelle espèce de Rhubarbe..... 174

Courses de voitures à vapeur entre Liverpool et Manchester. 175

Lettre de Mr. Huber-Burnand aux Rédacteurs de la *Bibliothèque Universelle*..... 254

Note sur la lettre précédente..... 258

Sur l'origine de l'Assa-fœtida et de la gomme ammoniaque.. 260

Climat de la Sibérie en hiver..... *Id.*

Phosphore dans le vide..... 262

Combustibilité du charbon augmentée par le platine et le vert de gris..... *Id.*

Pages.
Décomposition des sulfates par des substances organiques... 263
Verre préparé par Mr. Faraday..... 338
Détermination de la force élastique de la vapeur d'eau..... *Id.*
Extraits du précis des travaux de la Société Royale des Sciences, Lettres et Arts de Nancy..... 340

Errata pour le Cahier d'Octobre..... 264

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LES VOLUMES XL, XLI ET XLII, DE LA DIVISION INTITULÉE SCIENCES ET ARTS, QUI ONT PARU EN 1829.

ASTRONOMIE.

Tom. Pag.
Fondation d'un nouvel observatoire à Bruxelles..... XL 3
Sur les différentes périodes de l'existence des comètes; par le Dr. Milne..... *Id.* 89
Sur la dernière apparition de la comète d'Encke, par Mr. le prof. Gautier..... *Id.* 177
Addition à l'article sur la comète d'Encke, inséré dans le cahier de mars 1829, Tome XL de la Bibliothèque Universelle; par Mr. le prof. Gautier..... XLI 3
De l'emploi des micromètres et des réticules dans les observations obliques; par Mr. Benjamin Valz..... *Id.* 17
Note sur un nouveau moyen de mesurer le grossissement des lunettes; par Mr. Benjamin Valz..... *Id.* 25
Sur une méthode pour comparer la lumière du soleil avec celle des étoiles fixes; par le Dr. Wollaston..... *Id.* 89
Note sur l'observation récemment faite à Genève de deux occultations d'Aldébaran; par Mr. le prof. Gautier... XLII 89

Tom. Pag.

Observations astronomiques faites de 1822 à 1825 à l'observatoire de Turin, précédées d'un mémoire sur les réfractions astronomiques; par J. Plana..... XLII 177

Observations de la dernière occultation d'Aldébaran faites à Paris et en Angleterre..... *Id.* 265

MÉCANIQUE.

Lettre de Mr. Huber-Burnand à Mr. le prof. Prevost, sur l'écoulement et la pression du sable..... XL 22

Réponse de Mr. Prevost à Mr. Huber-Burnand..... *Id.* 37

Mécanique des solides, etc.; par Neil Arnott; traduit de l'Anglais par T. Richard. (*Extrait*)..... XLII 3

OPTIQUE.

Sur l'emploi des liquides dans la construction des télescopes; par Mr. P. Barlow..... XL 187

Construction d'un télescope à lentille liquide de 7,8 pouces d'ouverture; par Mr. P. Barlow..... XLII 273

Description d'un microscope à double verre; par le Dr. Wollaston..... *Id.* 280

MÉTÉOROLOGIE.

Notice sur les deux tableaux météorologiques annuels de 1828..... XL 6

Observations météorologiques faites à Joyeuse, par Mr. Tardy de la Brossy..... *Id.* 17

Notice sur la température moyenne de Bombay en 1827, etc.; par Mr. A. Adie..... *Id.* 105

Prospectus d'un journal météorologique, entrepris par Mr. Huber-Burnand, à Yverdun..... XLI 26

Note sur la quantité de pluie qui tombe à la Havane et son effet sur la santé..... *Id.* 33

Considérations sur l'établissement d'une correspondance météorologique, et résultat des observations faites à Alais en 1828; par le baron d'Hombre (Firmas).... *Id.* 177

Journal météorologique, rédigé à Yverdun par Mr. Huber-Burnand. Première livraison, janvier 1829. (*Extrait*)..... *Id.* 265

Tom. Pag.

Des différences que présente suivant la direction des vents, l'électricité qui accompagne la condensation des vapeurs aqueuses dans l'atmosphère; par le professeur Schubler..... XLII 203

Tableaux des observations météorologiques faites à Genève et au Saint-Bernard pendant l'année 1828..... XL 88

Tableaux des observations météorologiques, faites à Genève en janvier 1829..... *id.* 88

id. au St.-Bernard en janvier et à Genève en février. *id.* 176

id. —— février. —— mars... *id.* 264

id. —— mars. —— avril.. *id.* 352

id. —— avril. —— mai... XLI 88

id. —— mai. —— juin... *id.* 176

id. —— juin. —— juillet.. *id.* 264

id. —— juillet. —— août... *id.* 352

id. —— août. —— sept. XLII 88

id. —— septembre. —— octob.. *id.* 176

id. —— octobre. —— nov..... *id.* 264

id. —— nov. et déc. —— décemb. *id.* 356

PHYSIQUE.

Recherches sur les effets calorifiques de la pile; par Mr. le prof. Aug. De La Rive..... XL 40

Supplément à un mémoire sur l'action de la lune, pour diminuer la pression de l'atmosphère, déterminée par les observations du baromètre; par Mr. Flaugergues..... *Id.* 265

Nouvelles recherches sur la chaleur spécifique des gaz; par MM. Aug. De La Rive et Marcet..... XLI 37

Sur l'influence magnétique des rayons solaires; par Mr. J. H. Christie. (*Extrait*)..... *Id.* 52

Sur l'influence magnétisante du rayon violet; par le prof. Zantedeschi..... *Id.* 64

Relation de quelques expériences sur la torpille, par Sir H. Davy..... *Id.* 99

Tom. Pag.

De l'influence de l'air sur la cristallisation des sels; par J. Graham. (*Extrait*) ..... XLI 105

Expériences sur les propriétés électro-magnétiques du carbone dans l'état de combustion; par Mr. Kemp. (*Extrait*) ..... *Id.* 114

Expériences et observations sur quelques phénomènes relatifs à l'expansion brusque des fluides élastiques; par P. Ewart ..... *Id.* 117

Recherches sur l'électricité rayonnante; par C. Bonnycastle. (*Extrait*) ..... *Id.* 191

Notice sur la glace du fond des eaux, et sur les îles de glace; par Mr. le Chan. Hugi ..... *Id.* 201

Mémoire sur les variations diurnes du baromètre; par Mr. Bouvart. (*Extrait*) ..... *Id.* 271

Recherches sur la chaleur spécifique des fluides élastiques; par Mr. Dulong. (*Extrait*) ..... *Id.* 293

Influence de l'électricité terrestre sur les phénomènes météorologiques; par Mr. Carlo Matteuci ..... XLII 8

De l'influence de la lumière solaire sur la production des phénomènes électriques et magnétiques; par Mr. Barlocci ..... *Id.* 11

Expériences sur l'influence présumée du magnétisme sur les effets chimiques et la marche de la cristallisation; par le prof. Erdmann ..... *Id.* 96

Expériences sur les variations auxquelles sont sujets les aimans exposés à la lumière solaire; par le prof. Zantedeschi ..... *Id.* 193

Note sur un phénomène physiologique produit par l'électricité; par Mr. Marianini, prof. à Venise ..... *Id.* 287

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

Sur l'aurore boréale; par le Dr. Richardson ..... XL 110

Observations sur la couleur de l'eau et sur les teintes de l'océan; par Sir H. Davy ..... *Id.* 114

Sur les puits salans et les sources de gaz inflammable en Chine ..... *Id.* 318

Tom. Pag.

Note sur l'histoire naturelle de l'île de Cuba..... XL 325

Résultats des travaux géographiques et géognostiques de Mr. Pentland, dans le Pérou méridional; par Alex. de Humboldt. (*Extrait*)..... XLII 17

Distribution de la température moyenne du sol, ou lignes isogéothermes; par Mr. Kupffer (*Premier article*)... *Id.* 104

Idem (*Second article*)..... *Id.* 224

Sur les observations magnétiques faites récemment en Sibérie, par Mr. Hansteen; par le capit. Sabine..... *Id.* 212

CHIMIE.

Notice sur le diamant..... XL 56

Examen d'un nouveau combustible fossile; par Mr. Macaire Prinsep..... *Id.* 68

Sur quelques nouveaux corps qui absorbent fortement la lumière; par Mr. Osann..... *Id.* 118

Quelques observations sur le liquide que l'on obtient par la condensation du gaz acide sulfureux..... *Id.* 196

Instructions relatives à l'art de l'affinage; par Mr. D'Arcet. *Id.* 284

Sur une méthode pour rendre le platine malléable; par le Dr. Wollaston..... XLI 128

Combinaison du mercure avec les fils métalliques; par Mr. Kemp..... *Id.* 140

Notice sur une masse de fer natif du désert d'Atacama au Pérou; par T. Allan..... *Id.* 214

Recherches sur l'eau de la mer Méditerranée; par le Dr. Wollaston..... *Id.* 221

Combinaisons et cristallisations opérées par l'action de petites forces électriques; par Mr. Becquerel..... *Id.* 313

Nouvelle méthode pour faire l'analyse d'un alliage d'argent et de cuivre; par Mr. Zenneck. (*Extrait*)..... *Id.* 317

Notice sur l'action mutuelle de l'ammoniaque et du phosphore; par MM. Macaire et Marcet..... XLII 33

Recherches sur un nouveau minéral et une nouvelle terre qui y est contenue; par J.-J. Berzélius..... *Id.* 291

HISTOIRE NATURELLE.

Tom. Pag.

Remarques additionnelles sur les molécules actives; par Mr. Brown..... XLII 114

PHYSIOLOGIE ANIMALE.

Analyse des recherches expérimentales de Mr. Flourens, sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés. (*Premier article*)..... *Id.* 36

Idem. (*Second article*)..... *Id.* 230

ZOOLOGIE.

Recherches sur quelques changemens observés dans les animaux domestiques, etc.; par Mr. Roulin..... XL 209

De l'influence de la lumière sur les mouvemens des infusoires; par Mr. R. E. Grant..... XLI 69

Observations sur l'histoire naturelle du caméléon ordinaire; par R. Spittal..... *Id.* 225

PHISIOLOGIE VÉGÉTALE.

Observations sur l'accroissement périodique journalier de quelques céréales; par Mr. E. Meyer, prof. à Königsberg. XL 122

BOTANIQUE.

Notice sur l'arracacha et quelques autres racines légumières de la famille des ombellifères; par Mr. le prof. De Candolle..... XL 74

Collection de mémoires pour servir à l'histoire du règne végétal; par Mr. A. P. De Candolle. (*Extrait*)..... *Id.* 217

Flore de Java et des îles voisines; par le Dr. C. L. Blume. *Id.* 292

Sur la présence des trachées dans tous les organes des végétaux; par Mr. David Don..... *Id.* 301

Notice sur les différens genres et espèces dont les écorces ont été confondues sous le nom de quinquina; par Mr. le prof. De Candolle..... XLI 144

Dialogues sur la physiologie végétale; *par l'auteur des Conversations sur la chimie*..... XLII 47

Notice sur la racine de Caïnca, nouveau médicament reçu du Brésil..... *Id.* 243

Tom. Pag.

Notice sur la botanique de l'Inde orientale et les encouragemens que la Compagnie anglaise lui a accordés; par Mr. De Candolle. . . . . XLII 312

GÉOLOGIE.

Extraits de deux ouvrages sur la géologie de l'Auvergne. (*Premier article*) . . . . . XL 304

Idem. (*Second et dernier article*) . . . . . XLI 74

MINÉRALOGIE.

Sur l'existence dans la nature, de la silice à un état gélatineux. . . . . XL 131

Masses de platine des monts Oural, etc. . . . . XLI 238

Notice sur l'hyperstène et la siénite hypersténique de la Valteline; par Mr. L. A. Necker. . . . . XLII 123

Note sur les cavités remplies de fluides, que l'on trouve dans des cristaux de sel gemme; par W. Nicol. . . . *Id.* 136

MÉDECINE.

De l'angine couenneuse; observations préliminaires sur le mémoire de Mr. le Dr. Baup . . . . . XL 229

Observations sur une épidémie d'angine blanche, soit angine couenneuse; par Mr. Baup de Nyon. (*Prem. art.*) *Id.* 233

Idem. (*Second et dernier article*) . . . . . *Id.* 333

Remarques sur la tendance au calcul de la vessie; par le Dr. Yelloly. . . . . XLII 69

Voyages en Turquie, Egypte, Nubie, etc.; faits en 1824, 1825, 1826 et 1827; par le Dr. Madden. . . . . *Id.* 321

CHIRURGIE.

Procédé nouveau pour remédier à quelques accidens de l'opération de la cataracte. . . . . XLII 163

ÉCONOMIE POLITIQUE.

De l'effet de la légitimité sur le rapport des naissances de différens sexes; par P. Prévost Prof. . . . . XLII 139

ARTS MÉCANIQUES.

Examen de la question de priorité relative à l'invention des machines à vapeur; par Mr. Arago. (*Premier extrait*). . . . . XL 152

Tom. Pag.

Idem. (*Second et dernier extrait*) . . . . . XL 243

Expériences faites à Genève, avec les appareils du Chev. Aldini, pour préserver les pompiers de l'action des flammes dans les incendies. . . . . XLI 333

ARTS CHIMIQUES.

Sur les poudres fulminantes servant d'amorces aux armes à feu. . . . . XLII 251

Moyen de produire de la glace. . . . . *Id.* 254

ARTS ÉCONOMIQUES.

De quelques procédés employés en Angleterre pour chauffer les fabriques, bibliothèques, serres, etc.; par Mr. Alph. De Candolle. . . . . XL 142

MÉLANGES.

Répulsion magnétique de l'antimoine et du bismuth. XL. 82. — Préparation du métal de l'alumine, ou de l'aluminium. 83. — Nouveau metal. 84. — Sur l'art de donner une belle couleur à l'or. 84. — Dessèchement de la mine de Rajas au Mexique. 85. — Culture de la vigne au Mexique. 86. — Réclamation relative à l'invention du thermo-baromètre. 87. — Annonce d'un journal météorologique à Yverdun. 88. — Construction d'une carte céleste, par le P. Inghirami. 169. — Remarque sur le titre d'un ouvrage d'Apollonius de Perge. 170. — Pile voltaïque formée avec un seul métal et sans liquide. 171. — Magnétisme par rotation. 173. — *De Organis Plantarum*; par Mr. Ræper. 175. — Nature chimique des prêles. 259. — Essai sur la métamorphose des plantes; par S. W. de Gœthe. 262. — Extrait d'une lettre écrite de Nacodochas dans le Texas. 263. — Acide sulfurique natif en Italie. XLI 83. — Méthode pour reconnoitre la falsification du thé. *Id.* — Sur le changement de couleur des fleurs de l'*Hibiscus mutabilis*. *Id.* — Note sur les entreprises agricoles faites à la Nouvelle-Hollande. 163. — Propriétés remarquables du soufre. 165. — Nouveaux métaux le *Rhutenium* et le *Pluranium*. 167. — Plaques d'acier colorées. 169. — Phosphorescence de l'eau de mer. 170. — Action chimique de la lumière. 171 — Acide sulfurique natif en Amérique. 172. — Notice sur l'emploi comme légume, des pousses de navet. 173. — Nouveau phéno-

mène observé au *Gran Sasso d'Italia*. 175. — De l'occultation des étoiles par la lune. 241. — Mémoire sur le prunier *Cocumiglia* de Calabre ; par le Chev. Michel Tenore. 244. — Sur une plante qui vit entièrement dans l'air. 247. — Flore de l'Aderbeidjan. 248.— Mémorial des hôpitaux du Midi et de la clinique de Montpellier. *Id.* — *Festa natalia Regis Wurtembergiæ*, etc. *auct.* Dr. Jæger. 249. — Sur l'aurore boréale. 250. —OEuvres diverses du Dr. Luca Stulli. 252. — Mesures barométriques, et précis de la météorologie d'Avignon ; par le Dr. Guérin. 253. — Découverte d'un nouveau métal nommé *Thorium*. 255. — Notice sur la quinzième session de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. 256. — Température de la mer à diverses profondeurs. 342. — Sur l'*Agriophyllum* de Mr. Bieberstein. 443. — Mémoire sur le *Canna Indica* et sur les familles des Balisiers et des Bananiers ; par Mr. Lestiboudois. 344. — Becs de lampes à gaz hydrogène. 345. — Emploi de la plombagine à la place de l'huile dans les horloges et les chronomètres. 346.—Carte des Duchés de Parme, etc., et carte de la Turquie d'Europe. 348. — Réclamation relative à l'objectif du télescope de Dorpat. XLII 73. — Mémoire de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. 78.—Fabrication d'un verre propre à l'optique. 81.— De l'ocultation des étoiles par la lune. 83.—Sur la respiration des oiseaux ; par MM. Allen et Pepys. 84.—Sur l'emploi de l'iode pour la teinture. 85. — Anomalie dans la crue du lac Léman et du Rhône en août et septembre 1829. 86.—Secousse qu'éprouve la grenouille qui fait partie d'un arc galvinique, quand on forme ou qu'on rompt le circuit. 166. — Expédition scientifique au sommet le plus élevé de la chaîne du Caucase. 169. — Des différentes causes qui colorent la neige en rouge. 172. — Sur une nouvelle espèce de Rhubarbe. 174.—Courses de voitures à vapeur entre Liverpool et Manchester. 175. — Lettre de Mr. Huber-Burnand aux Rédacteurs de la *Bibliothèque Universelle*. 254. — Note sur la lettre précédente. 258. — Sur l'origine de l'Assa-fætida et de la gomme ammonique. 260. — Climat de la Sibérie en hiver. *Id.* — Phosphore dans le vide. 262. — Combustibilité du charbon augmentée par le platine et le vert de gris. *Id.* — Décomposition des sulfates par des substances organiques. 263. — Verre préparé par Mr. Faraday. 338. — Détermination de la force élastique de la vapeur d'eau. *Id.* — Extraits du précis des travaux de la Société Royale des Sciences, Lettres et Arts de Nancy. 340.